Manual de instalação

Sistema TVR™ II
DC Inverter – R410A

Unidade externa de bomba de calor

86 – 155 MBH 220V/60Hz/3F

⚠ ADVERTÊNCIA DE SEGURANÇA

Somente pessoal qualificado deve instalar e executar serviços no equipamento. A instalação, o arranque e o serviço no equipamento de calefação, ventilação e ar condicionado pode ser perigosa, motivo pelo qual ela requer conhecimentos e capacitação específica. O equipamento instalado de forma inapropriada, ajustado ou alterado por pessoas não capacitadas pode provocar a morte ou graves lesões. Ao trabalhar no equipamento observe todas as indicações de precaução contidas na literatura, nas etiquetas e outras marcas de identificação coladas no equipamento.

Julho de 2012

TVR-SVN01A-PB

Advertências, precauções e avisos

Advertências, precauções e avisos. Você observará que, a intervalos apropriados deste manual, aparecem indicações de advertência, precaução e aviso. As advertências servem para alertar os instaladores sobre os perigos em potencial que poderão resultar tanto em lesões pessoais, como na própria morte. As precauções foram desenvolvidas para alertar o pessoal sobre situações perigosas que podem resultar em lesões pessoais, assim como os avisos indicam uma situação que pode resultar em danos ao equipamento ou à propriedade.

Sua segurança pessoal e a operação apropriada desta máquina dependem da estrita observação que você impuser sobre estas precauções.

Leia este manual em sua totalidade antes de operar o executar serviço nesta unidade.

ATENÇÃO: As advertências, precauções e avisos aparecem em seções apropriadas deste documento. Recomenda-se sua cuidadosa leitura:

⚠ ADVERTÊNCIA	Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode provocar a morte ou graves lesões.
⚠ PRECAUÇÃO	Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode provocar lesões menores a moderadas. Serve também para alertar contra práticas de natureza insegura.
AVISO:	Indica uma situação que pode resultar em danos apenas no equipamento ou na propriedade.

Importante

Preocupações ambientais!

Os cientistas demonstraram que determinados produtos químicos fabricados pelo ser humano, ao serem liberados para a atmosfera, podem afetar a camada de ozônio que se encontra de forma natural na estratosfera. Em termos concretos, alguns dos produtos químicos já identificados que podem afetar a camada de ozônio são refrigerantes que contêm cloro, flúor e carbono (CFC) e também aqueles que contêm hidrogênio, cloro, flúor e carbono (HCFC). Nem todos os refrigerantes que contêm estes compostos têm o mesmo impacto em potencial sobre o meio ambiente. A Trane defende o manuseio responsável de todos os refrigerantes, inclusive os substitutos industriais dos CFC, como o são os HCFC e os HFC.

Práticas responsáveis no manuseio de refrigerantes!

A Trane considera que as práticas responsáveis no manuseio de refrigerantes são importantes para o meio ambiente, nossos clientes e a indústria de ar acondicionado. Todos os técnicos que manuseiam refrigerantes devem possuir a certificação correspondente. A lei federal sobre limpeza do ar (Clean Air Act, Seção 608) define os requisitos de manuseio, recuperação e reciclagem de determinados refrigerantes e dos equipamentos utilizados nestes procedimentos de serviço. Além disso, alguns estados ou municípios poderão contar com requisitos adicionais necessários para poder cumprir com o manuseio responsável de refrigerantes. É necessário conhecer e respeitar as normas vigentes sobre este tema.

⚠ ADVERTÊNCIA

É necessário fazer o aterramento apropriado!

Todos os cabos em campo DEVERÃO ser realizados por pessoal qualificado. Os cabos aterrados indevidamente resultam em riscos de FOGO ou ELETROCUÇÃO. Para evitar estes perigos, deve-se seguir os requisitos de instalação e aterramento dos cabos de acordo com o descrito pela NEC e pelos códigos elétricos locais e estaduais. Deixar de seguir estes códigos pode resultar em morte ou graves lesões.

⚠ ADVERTÊNCIA

É requerido o equipamento de proteção individual (EPI)!

A instalação e a manutenção desta unidade pode ter como consequência a exposição a perigos elétricos, mecânicos e químicos.

- **Antes de realizar a instalação ou a manutenção desta unidade, os DEVEM usar o equipamento de proteção (EPI) recomendado para a tarefa que terá que ser realizada. Consulte SEMPRE as normas e padrões MSDS e OSHA apropriados sobre o uso correto do equipamento EPI**
- **Ao trabalhar com produtos químicos perigosos ou na proximidade destes, SEMPRE as normas e padrões MSDS e OSHA apropriados para obter informações sobre os níveis de exposição pessoais permitidos, a proteção respiratória apropriada e as recomendações de manipulação destes materiais.**
- **Se existir o risco de se produzir um arco elétrico, os técnicos DEVEM usar o equipamento de proteção individual (EPI) estabelecido pela norma NFPA70E sobre proteção diante de arcos elétricos ANTES de realizar a manutenção da unidade.**

O não cumprimento das recomendações pode resultar em graves lesões e inclusive a morte.

© 2012 Trane All rights reserved

⚠ ADVERTÊNCIA

O refrigerante R-410A trabalha a uma pressão mais alta do que o refrigerante R-22!

A unidade descrita neste manual usa refrigerante R-410A, que opera a pressões mais altas do que o refrigerante R-22. Empregue UNICAMENTE equipamento de serviço ou classificados para uso com esta unidade. Se tiver dúvidas específicas relacionadas ao uso do refrigerante R-410A, entre em contato com seu representante local Trane.

Fazer caso omisso da recomendação usar equipamento de serviço ou componentes classificados para o refrigerante R-410A, pode provocar a explosão do equipamento ou dos componentes sob as altas pressões do R-410A, resultando em morte, graves lesões ou danos ao equipamento.

- Antes de tentar instalar o equipamento, leia este manual com atenção. A instalação e a manutenção desta unidade devem ser realizadas somente por técnicos de serviço qualificados.
- Desconecte toda a energia elétrica, incluindo os pontos de desconexão remota antes de executar o serviço. Siga todos os procedimentos de bloqueio e de identificação com etiquetas para assegurar que a energia não possa aplicada inadvertidamente. Fazer caso omisso desta advertência antes de executar o serviço, pode provocar a morte ou graves lesões.
- Revise a placa de identificação da unidade para conhecer a classificação da alimentação de energia a ser aplicada, tanto à unidade quanto aos acessórios. Consulte o manual de instalação de tubulação ramal para a sua instalação apropriada.
- A instalação elétrica deverá ser realizada de acordo com todos os códigos locais, estaduais e nacionais. Instale uma tomada de alimentação elétrica independente, com fácil acesso ao interruptor principal. Verifique se todos os cabos elétricos estão devidamente conectados e apertados e distribuídos adequadamente dentro da caixa de controle. Não utilize nenhum outro tipo de cabos que não sejam os especificados. Não modifique o comprimento do cabo de alimentação de energia nem utilize cabos de extensão. Não compartilhe a conexão de energia principal com nenhum outro aparelho, de nenhuma espécie.
- Conecte primeiro os cabos da unidade externa e, em seguida, os cabos das unidades internas. Os cabos deverão encontrar-se afastados, a pelo menos um metro de distância de aparelhos elétricos ou rádios, para evitar interferência ou ruído.
- Instale a tubulação de drenagem apropriada da unidade, aplicando isolamento apropriado ao redor de toda a tubulação para evitar condensação. Durante a instalação da tubulação evite a entrada de ar no circuito de refrigeração. Faça testes de vazamento para verificar a integridade de todas as conexões da tubulação.
- Evite instalar o condicionador de ar em lugares ou áreas submetidas às seguintes condições:
  - A presença de fumaça e de gases combustíveis, gases sulfúricos, ácidos ou líquidos alcalinos, ou outros materiais inflamáveis;
  - Alta flutuação de tensão;
  - Transporte veicular;
  - Ondas eletromagnéticas

Ao instalar a unidade em áreas reduzidas, tome as medidas necessárias para evitar que o excesso de concentração de refrigerante ultrapasse os limites de segurança no caso de um vazamento de refrigerante. O excesso de refrigerante em ambientes fechados pode resultar em uma falta de oxigênio. Consulte o seu fornecedor local para obter mais informações.

Utilize os acessórios e peças especificados para a instalação; do contrário, pode provocar falhas no sistema, vazamentos de água e fugas elétrica.

Recebimento do equipamento

Ao receber a unidade, inspecione o equipamento em busca de danos durante o transporte. Se forem detectados danos visíveis ou ocultos, submeta um relatório por escrito à empresa transportadora.

Verifique se o equipamento e os acessórios recebidos estão em conformidade com o estipulado na(s) ordem(ns) de compra.

Mantenha à mão os manuais de operação para sua consulta a qualquer momento.

Tubulação para refrigerante

Verifique o número de modelo para evitar erros de instalação.

Utilize um analisador múltiplo para controlar pressões de trabalho e acrescentar refrigerante durante a colocação em funcionamento da unidade.

A tubulação deverá ser de diâmetro e espessura adequados. Durante o processo de solda, faça circular nitrogênio seco para evitar a formação de óxido de cobre.

A fim de evitar condensação na superfície da tubulação, este deverá estar corretamente isolada (verificar espessura do material de isolamento). O material de isolamento deverá poder suportar as temperaturas de trabalho (para modos de frio e calor).

Ao terminar a instalação da tubulação, se deverá fazer um varrimento com nitrogênio e, em seguida, fazer um teste de vácuo da instalação. Posteriormente, produza vácuo e controle com um vacuômetro.

Cabos elétricos

Aterra a unidade devidamente.

Não conecte o aterramento à tubulação de gás ou de água, a cabos telefônicos ou a para-raios. O aterramento incompleto pode resultar em choque elétrico.

Selecione a alimentação de energia e o tamanho dos cabos de acordo com as especificações de projeto.

Refrigerante

Se deverá adicionar refrigerante em função do diâmetro e comprimento reais da tubulação de líquido do sistema. Consulte a **Tabela 13** ou a tabela colada na tampa do equipamento.

Registre no livro de registros da unidade a quantidade de refrigerante adicional, o comprimento real da tubulação e a distancia entre a unidade interna e a unidade externa, para referencia futura.

Teste de operação

Antes da colocação em funcionamento da unidade, é OBRIGATÓRIO energizar a unidade durante 24 horas de antecipação. Remova as peças de poliestireno PE usadas para proteger o condensador. Tenha o cuidado de não danificar a serpentina, porque isto pode afetar o rendimento do trocador de calor.

Conteúdo

Instalação

Ao receber a unidade, verifique se esta não sofreu danos durante o transporte. Verifique se a unidade é a correta para a aplicação programada.

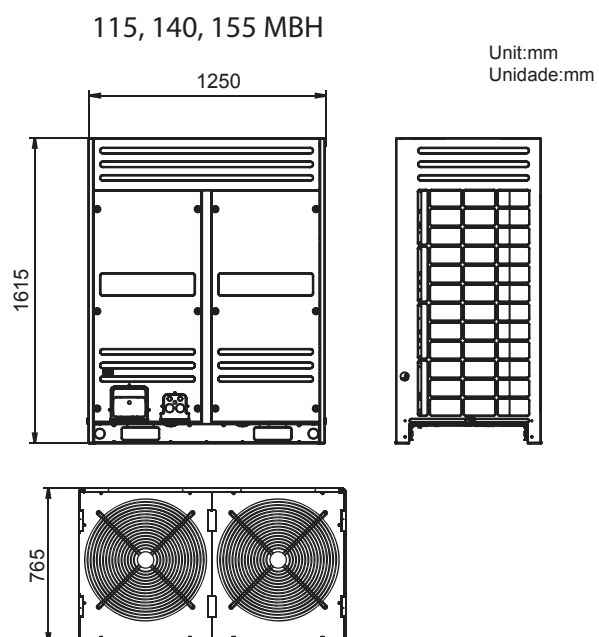
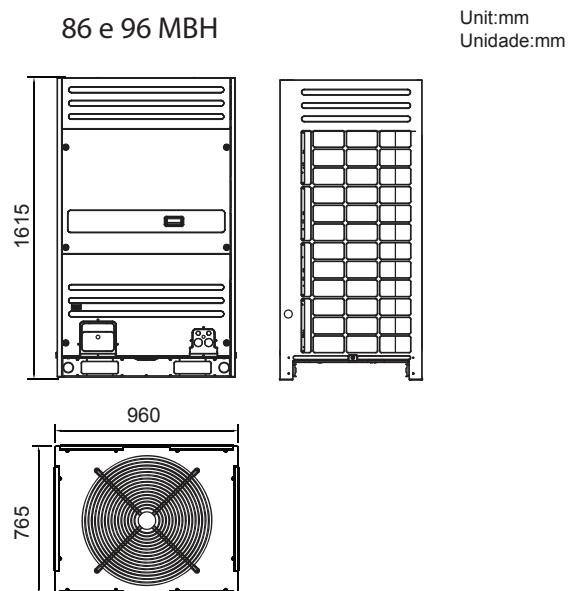
Verifique se a unidade vem acompanhada dos seguintes **acessórios:**

- (1) Manual de instalação da unidade externa
- (1) Manual de operação da unidade externa – Entregar ao cliente
- (1) Manual de operação da unidade interna – Entregar ao cliente
- (1) Bolsa de parafusos acessórios para serviço
- (1) Parafuso de cabeça chata
- (1) Subconjunto da porta de serviço – para teste de vazamentos
- (1) Cotovelos 90° – para conexão dos tubos
- (8) Tampão de vedação – para limpeza da tubulação
- (1) Tubo conector acessório – conectar no lado da tubulação de líquido

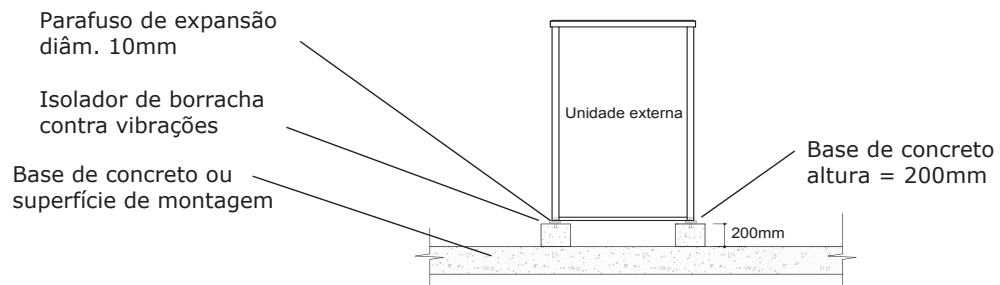
Tabela 1. Combinação de unidades externas

MBh	Modo	Qtde. u. internas	MBh	Modo	Qtde. u. internas
86	86	13	**366**	96+115+155	36
96	96	16	**391**	96+140+155	42
115	115	16	**406**	96+155+155	42
140	140	16	**425**	115+155+155	42
155	155	20	**450**	140+155+155	48
182	86+96	20	**465**	155+155+155	48
192	96+96	24	**492**	86+96+155+155	54
211	96+115	24	**502**	96+96+155+155	54
236	96+140	28	**521**	96+115+155+155	54
251	96+155	28	**546**	96+140+155+155	58
270	115+155	28	**561**	96+155+155+155	58
295	140+155	32	**580**	115+155+155+155	58
310	155+155	32	**605**	140+155+155+155	64
332	96+96+140	36	**620**	155+155+155+155	64
347	96+96+155	36			

Dimensões da unidade externa

Figura 1.

Localização da montagem da unidade

- Localize a unidade seguindo as recomendações a seguir:
- Coloque a unidade em um lugar e seco e bem ventilado.
- Assegure-se de que o ruído de operação e o ar de descarga da unidade não afetem as pessoas ou a propriedade.
- Verifique se a unidade externa não está exposta a radiação direta de alguma fonte de alta temperatura.
- Não instale a unidade externa em local altamente contaminado pois isto pode bloquear a função do trocador de calor.
- Evite colocar a unidade na presença de gases sulfúricos.
- Monte a unidade sobre uma base de concreto ou uma estrutura de aço, assegurando-se de que este tenha a capacidade de suportar o peso total da unidade externa.
- A unidade ou unidades externas deverão estar corretamente niveladas.

Figura 2.

⚠ PRECAUÇÃO

- **Para construir os suportes de concreto que deverão ser colocados sobre a superfície de concreto, consulte o diagrama da estrutura ou faça medições exatas em campo.**
- **Instale um canal de drenagem do equipamento ao redor da base para permitir que a água flua livremente, longe da montagem da unidade.**
- **A figura a seguir mostra a distancia requerida para instalar os parafusos de submissão da unidade: mm.**
- **ATENÇÃO: Coloque as unidades externas pertencentes ao mesmo sistema em uma superfície de nível uniforme.**

Figura 3. Posição dos parafusos de submissão

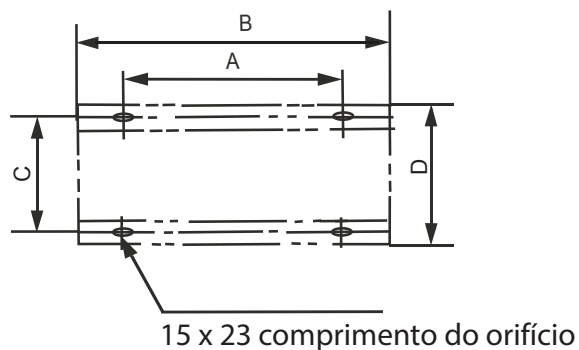



Tabela 2.

Tamanho/MBH	86 e 96	115, 140, 155
A	830	1120
B	960	1250
C	736	736
D	765	765

Exibição da colocação dos tubos conectores :

Figura 4. (1)86 e 96 MBH

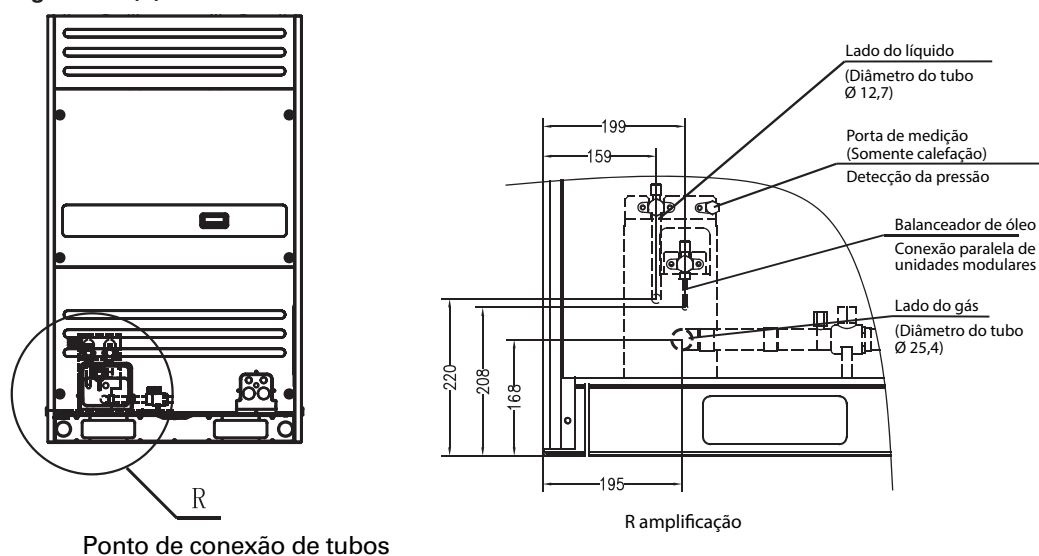
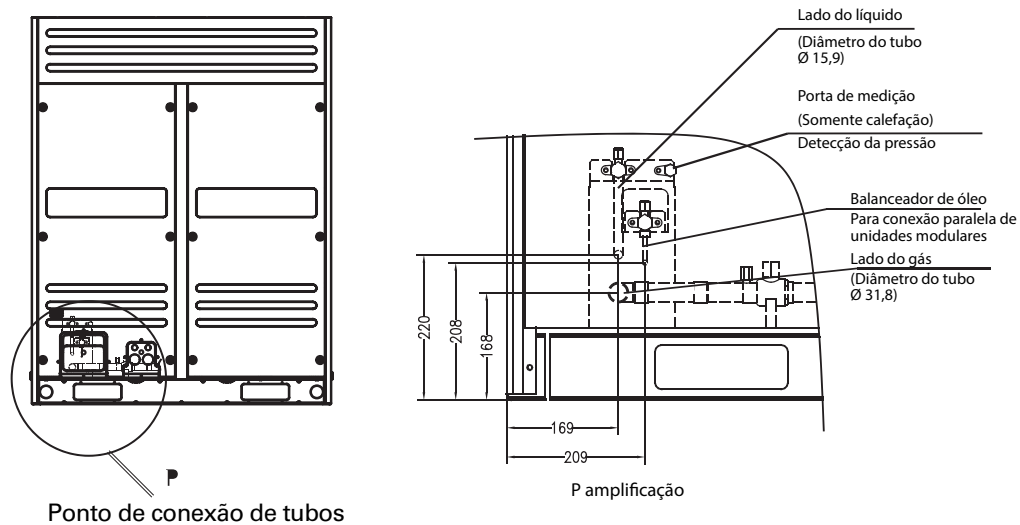
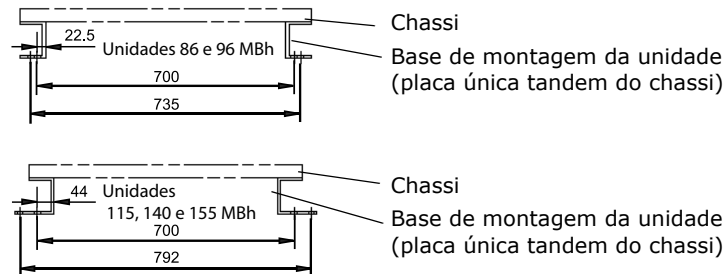



Figura 5. 2) 115, 140, 155 MBH

- A relação entre os orifícios de instalação e a base de montagem em tandem é mostrada a seguir:

- Ao instalar o equipamento, assegure-se de que a unidade seja montada diretamente sobre a base de montagem.

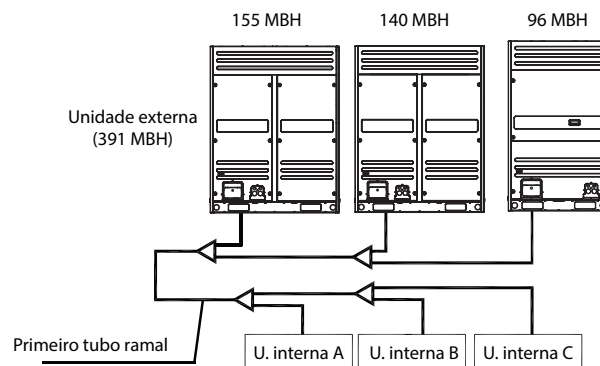
Figura 6.

Importante:

- Instale bases isolantes de borracha, de acordo com as especificações de projeto
- Assegure-se de que há um contato próximo entra a unidade externa e a base de montagem, para evitar as vibrações e a emissão de ruído;
- Assegure-se de que a unidade foi devidamente aterrada;
- Antes de preparar a colocação em funcionamento da unidade, abstenha-se de abrir as válvulas das linhas de líquido e de gás.

Sequência de colocação de u. externas e unidades mestre escravo

Um sistema formado por mais de uma unidade externa deverá observar as seguintes recomendações: As unidades externas neste sistema deve ser colocadas sequencialmente em ordem de maior capacidade a menor capacidade; a unidade externa de maior capacidade deve ser montada no primeiro lugar de derivação ramal. Determine a unidade externa de maior capacidade como unidade mestra, enquanto as outras serão determinadas como escravas. Tomemos como exemplo um sistema de 391 MBH (composto por 96 MBH, 140 MBH e 155 MBH):

1. Coloque a unidade de 155 MBH ao lado do local de derivação ramal imediata ao primeiro tubo ramal.
2. Coloque a unidade de maior capacidade na ordem seguinte inferior (ver desenho).
3. Determine a unidade de 155 MBH como a unidade mestra, enquanto as unidades de 140 MBH e 96 MBH serão as unidades auxiliares. A ordem é de maior a menor capacidade.

Figura 7.

Colocação das unidades externas

- Providencie o espaço livre requerido ao redor da unidade para os trabalhos de serviço e manutenção. É absolutamente necessário que os módulos no mesmo sistema conservem a mesma altura. Ver **Figura 8**.
- Providencie o espaço livre suficiente para manutenção, conforme mostrado na Figura 9. Instale a conexão para a alimentação de energia em um lado da unidade externa. (Ver manual de instalação da alimentação de energia).
- Assegure-se de que não existe nenhum obstáculo por cima da unidade externa para o seu funcionamento apropriado. Ver **Figura 8**.

Figura 8. Superfície de instalação e de manutenção

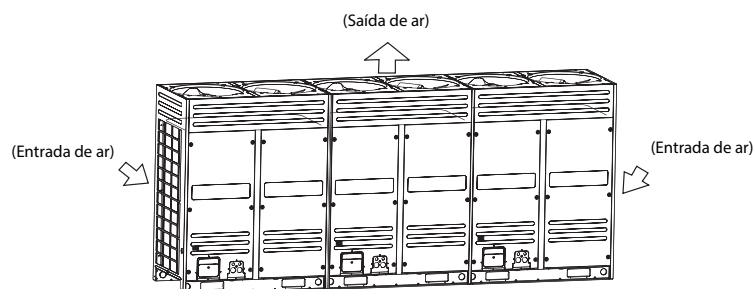
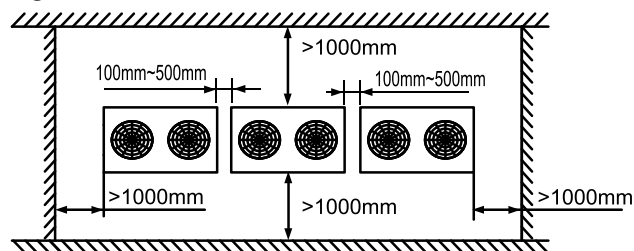



Figura 9. Vista aérea da unidade externa

Disposição

Quando a altura da unidade externa ultrapassa os elementos-obstáculo superiores circundantes:

Figura 10. Uma fileira

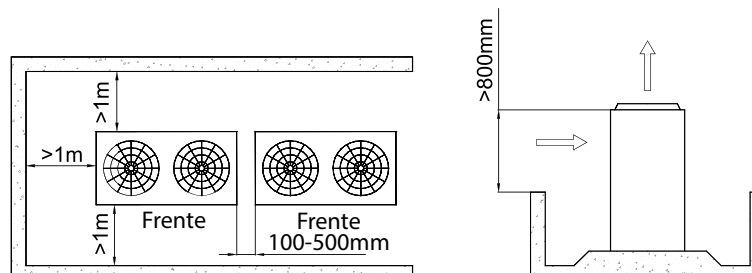



Figura 11. Duas fileiras

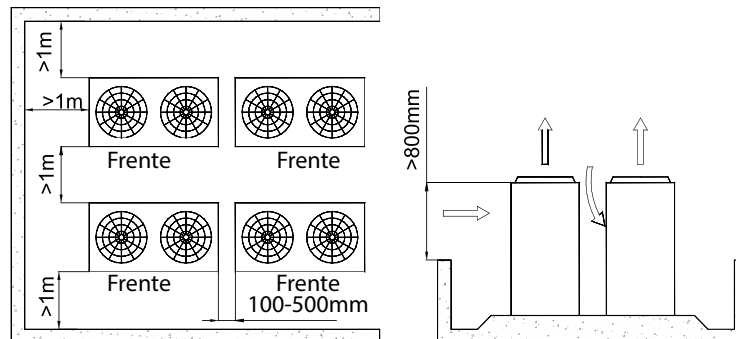



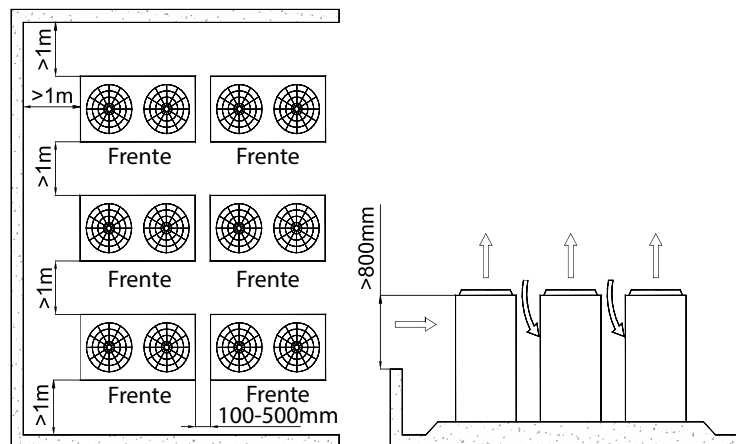
Figura 12. Mais de duas fileiras

- Quando a altura da unidade externa (h) for inferior à altura dos elementos que a rodeiam (H), para evitar um “curto-circuito” de ar, se recomenda adicionar na saída de ar da unidade externa uma peça que suplemente a diferença de altura e permita descarregar o ar quente que sai da unidade externa sem provocar o mau funcionamento da unidade. A altura da peça é a diferença de alturas (H-h).

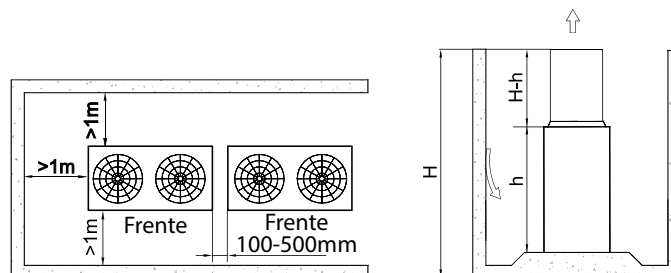
Figura 13.

- Se existirem elementos-obstáculo por cima da unidade, estes devem guardar uma distancia de 800 mm na parte superior da unidade. Do contrário, deve-se instalar um dispositivo de extração mecânico.

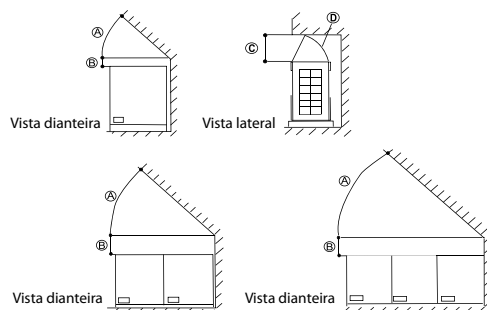
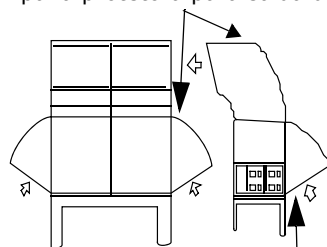
Figura 14.

- Em áreas com invernos frios, instale proteção contra acúmulo de neve. Veja a imagem a seguir. Instale o marco de montagem com elevação suficiente, que ultrapasse o nível limite de neve e instale a campana protetora na entrada e na saída de ar.

Figura 15.

Campana protetora para saída de ar

Campana protetora para entrada de ar

Descrição da válvula

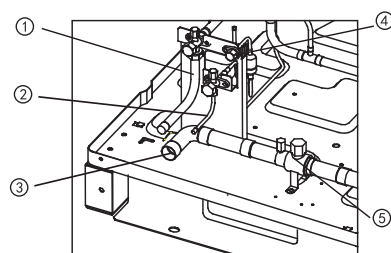
Figura 16.

Observação: Para um único módulo não é necessário conectar ao balanceador de óleo.

Tabela 3.

1	Conecte o tubo de líquido (acessório de instalação em campo)
2	Balanceador de óleo
3	Conecte o tubo de gás
4	Ponto de medição (apenas bombas de calor)
5	Válvula de flutuação de baixa pressão

Montagem do defletor de ar

(se a pressão estática externa da unidade externa for superior a 20Pa, a unidade deverá ser configurada de maneira especial para esta condição).

Instalação das unidades 86 MBH e 96 MBH

Exemplo A

Figura 17.

Dimensão do defletor de saída de ar (opcional)

Figura 18.

Unidade: mm

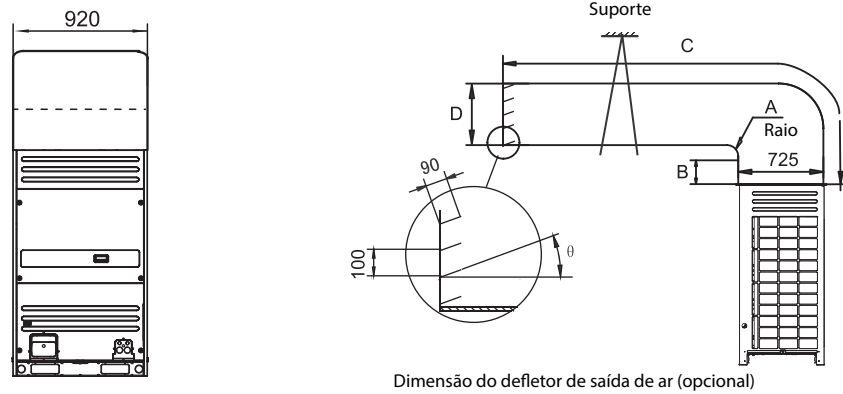
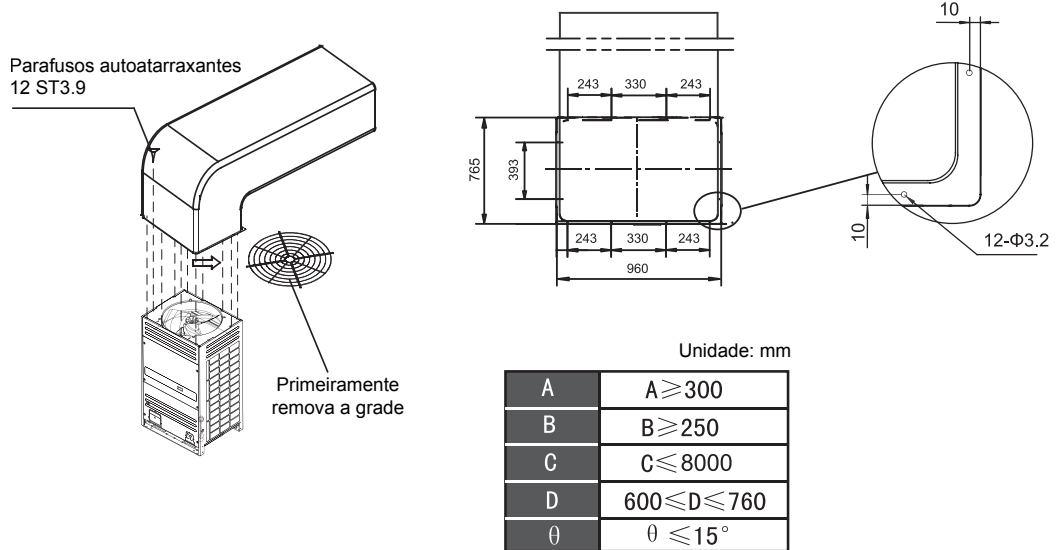
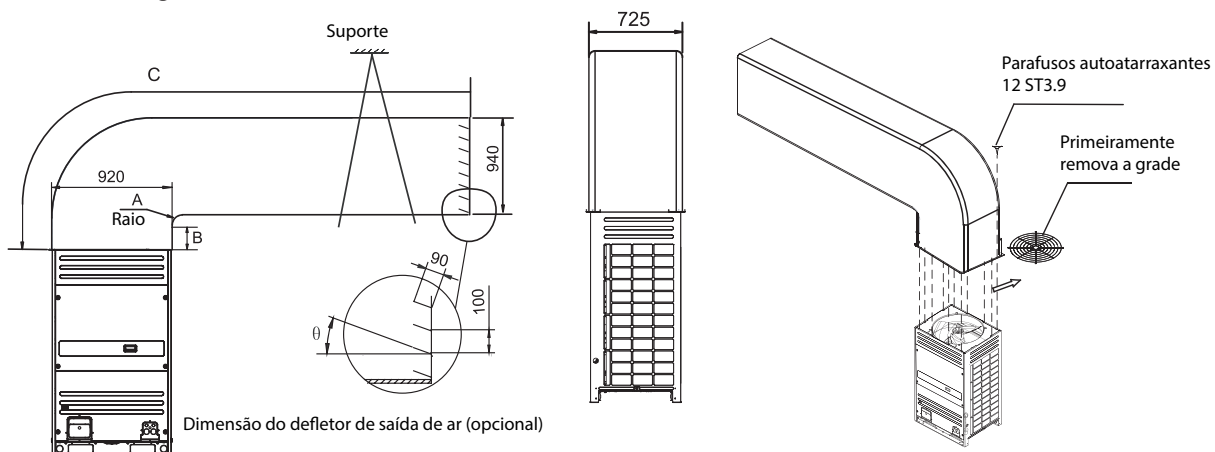
A	A≥300
B	B≥250
C	C≤8000
D	600≤D≤760
θ	θ ≤15°

Exemplo B

Figura 19.

Figura 20.

A	A⩾300
B	B⩾250
C	C⩽8000
θ	θ ⩽15°

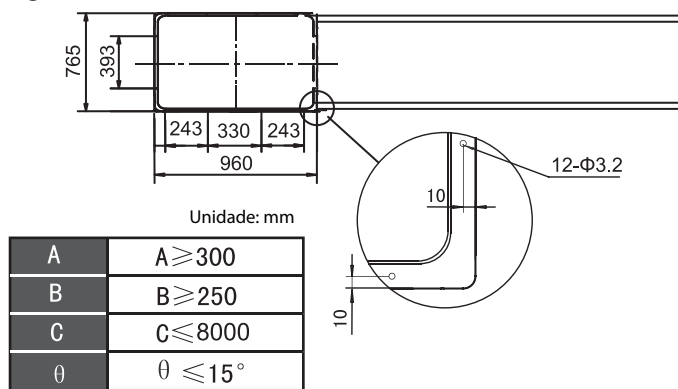
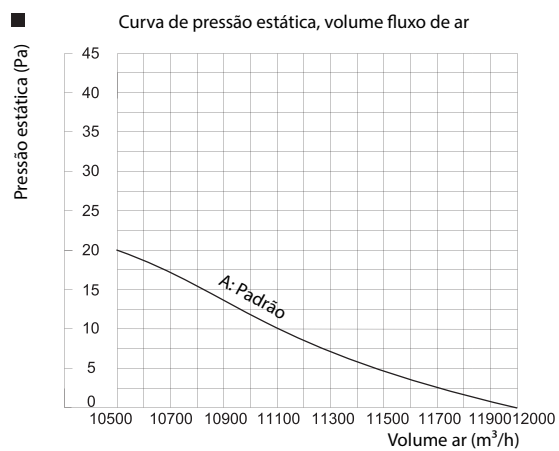



Figura 21.

Instalação das unidades 115MBH, 140MBH, 140MBH

Exemplo A

Figura 22.

Dimensão do defletor de saída de ar (opcional)

Figura 23.

A	A⩾300
B	B⩾250
C	C⩽8000
D	600⩽D⩽760
θ	θ ⩽15°

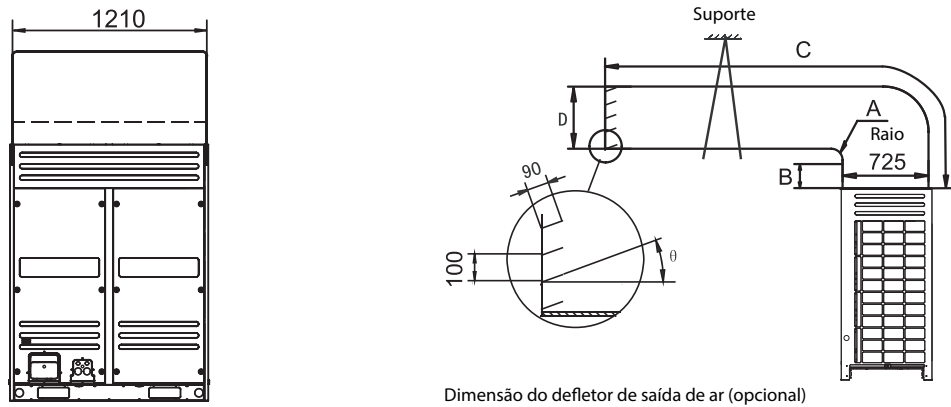
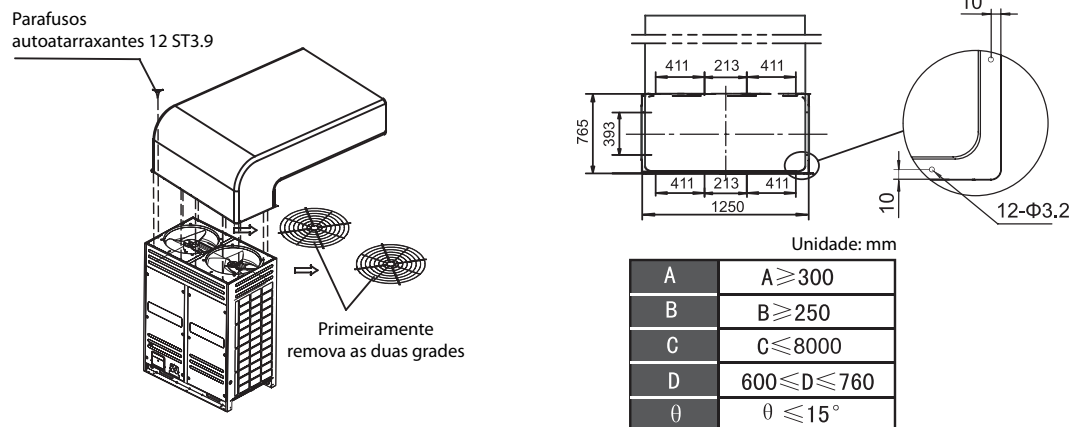
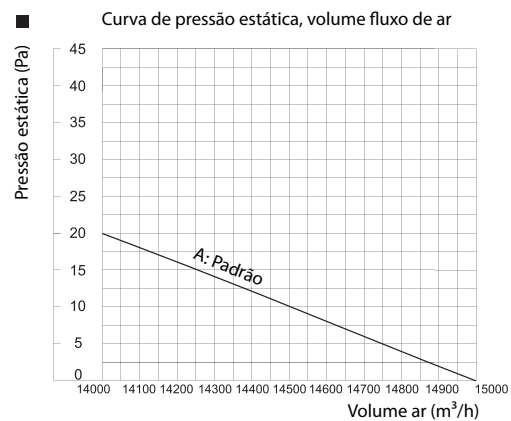



Figura 24.

Exemplo B

Figura 25.

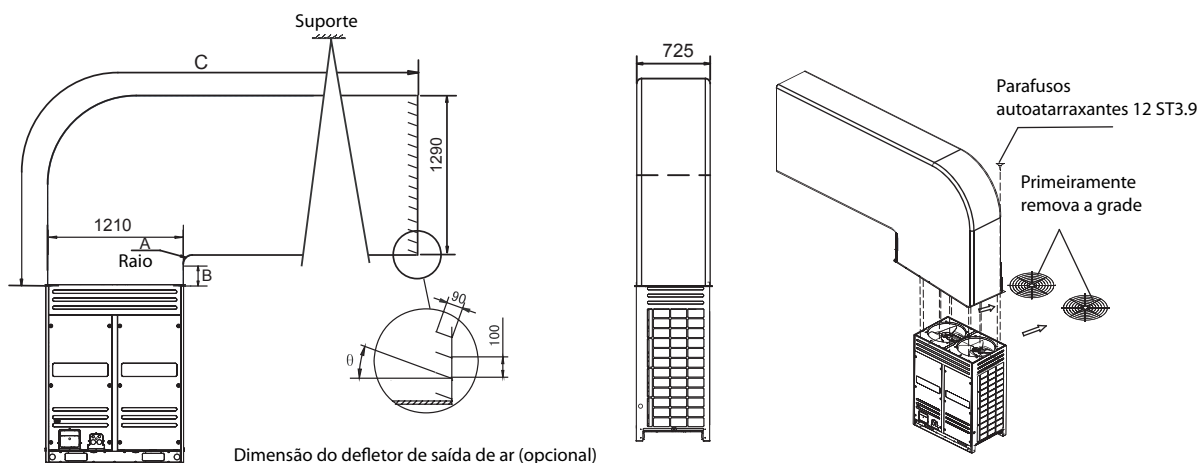
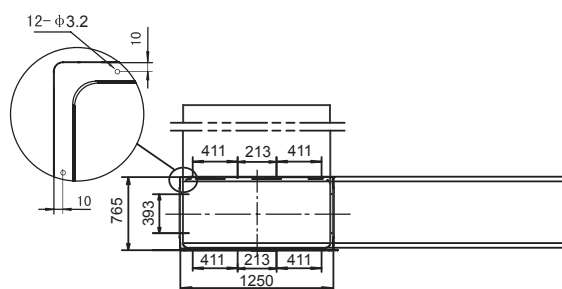



Figura 26.

Unidade: mm

A	A≥300
B	B≥250
C	C≤8000
θ	θ ≤15°

OBSERVAÇÃO:

- Antes de instalar o defletor de ar, assegure-se de ter retirado o material de embalagem para evitar a obstrução da passagem do ar.
- O defletor de ar deverá ser ajustado a um ângulo máximo de 15°. Se for ultrapassado este grau ângulo, o desempenho do sistema será afetado.
- É permitido somente um único cotovelo na configuração do duto de ar (ver Figura 25). Caso contrário, será afetada a operação do sistema.

Içamento da unidade

- Não desmonte o pallet de transporte da unidade antes do seu içamento. Se a máquina não contar com material de embalagem de proteção, providencie-o em campo, antes de amarrar a unidade. Usando dois cabos ou cordas, eleve a máquina, mantendo-a em posição nivelada durante as manobras de içamento. A inclinação da unidade durante a manobra não deverá exceder de 30°.
- Use 4 correntes ou cabos ou eslingas de diâm. 6mm para deslocar a unidade.
- Verifique o centro de gravidade durante o içamento para evitar perder o equilíbrio durante a manobra. Para prevenir contra rachaduras na unidade, coloque protetores entre o cabo ou a corrente y as bordas unidade.

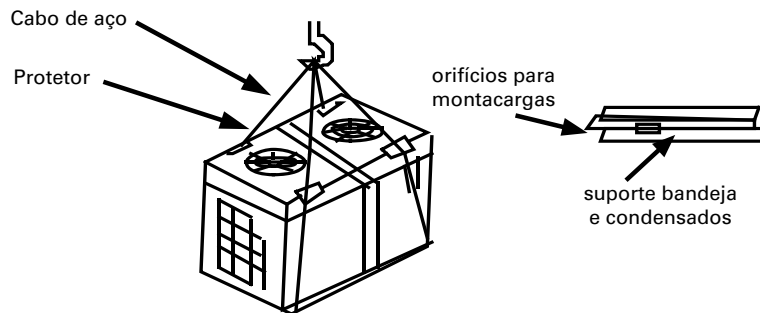
Figura 27. Use um montacargas para deslocar a unidade

Tubulação de refrigerante

Tabela 4. Distância e diferença de altura de tubulação de refrigerante

		Valor permitido		Tubulação
Cumprimento da tubulação	Comprimento total da tubulação (real)	<295 MBH	350m	L1 + L2+L3 + L4+L5 + L6 + L7+L8+L9+a + b+c+ d+e+f+g + h + i+j
		>295 MBH	500m	
	Comprimento máximo	Comprimento real	150m	L1 + L5 + L8 + L9+j
		Comprimento equivalente	175m	
	Comprimento equivalente de linha (ponto mais afastado do primeiro ramal do tubo inicial)		40m	L5+L8+L9+j
Diferença de altura máxima	Altura máxima entre UI e UE	Altura da unidade externa (acima)	70m (*1 disponível, mediante pedido)	
		Altura da unidade externa (abaixo)	70m	
	Altura máxima entre unidades internas		15m	

Observação: O comprimento reduzido do tubo ramal é de 0,5m do comprimento equivalente do tubo.

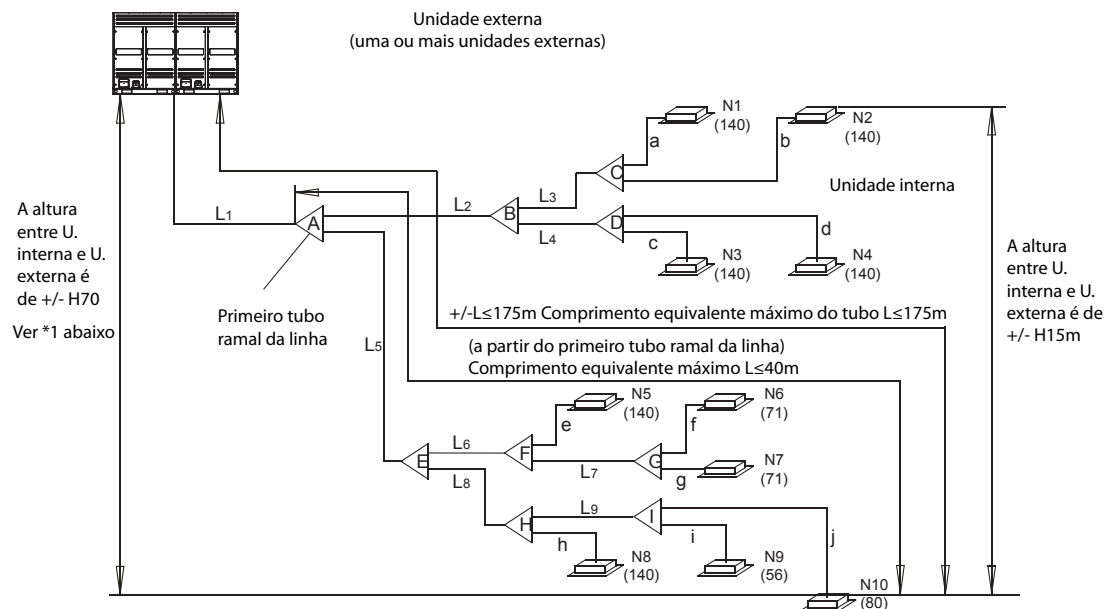
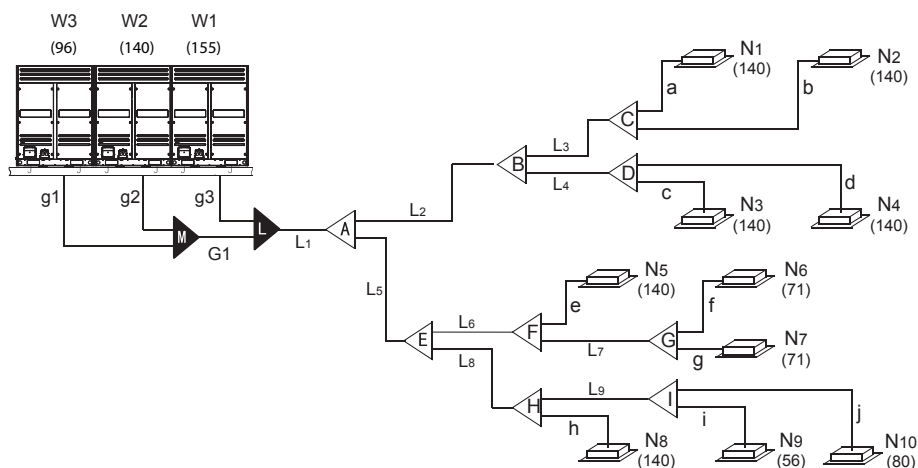
Figura 28. Comprimento e altura permitidos da tubulação de refrigerante

* 1 – A diferencia de nível por cima de 50m não está suportada predeterminadamente, mas se pode solicitar, mediante pedido especial (sempre que a unidade externa se encontrar por cima da unidade interna).

Tabela 5. Seleção do tipo de tubulação de refrigerante

Nome da tubulação	Código conforme indicado na Figura 29
Tubulação principal	L1
Tubulação principal da unidade interna	L2-L9
Tubulação auxiliar da unidade interna	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
Tubulação ramal da unidade interna	A, B, C, D, E, F, G, H, I
Tubulação ramal da unidade externa	L, M
Tubulação de conexão da unidade externa	g1, g2, g3, G1

Observação: O comprimento equivalente para todas as linhas de líquido é L1+L2+L3...+L7+L8...+L16+0.5*8 (o comprimento equivalente para cada tubo ramal é 0,5)

Figura 29. Seleção do tipo de tubulação de refrigerante

Tubulação de conexão para a unidade externa

Com base nas seguintes tabelas, selecione os diâmetros da tubulação de conexão da unidade externa. No caso de o comprimento do tubo acessório ficar maior do que o tamanho do tubo principal, escolha o maior para a seleção.

Por exemplo: para a conexão paralela de um sistema de três unidades externas cuja capacidade individual é de 155, 155, y 140, obtemos uma capacidade total de 464 MBH para as unidades internas. Assumindo que o comprimento equivalente da tubulação é de ≥90m, podemos ver na **Tabela 7** que o diâmetro da tubulação principal é de Φ41,3/Φ22,2. Se sabemos que a capacidade das unidades internas é de 464 MBH, podemos observar na **Tabela 9** que o diâmetro da tubulação principal é de Φ44,5/Φ22,2. Como resultado, recomenda-se selecionar o comprimento maior para obter um diâmetro de tubo de Φ44,5/Φ22,2.

Tabela 6. Tamanho dos tubos conectores para a unidade externa 410A

Capacidade MBh	Tamanho da tubulação principal (mm) quando o comprimento equivalente da tubulação de líquido é <90m		
	Lado do gás	Lado do líquido	Primeiro tubo ramal
86 MBh	Φ22,2	Φ12,7	TRDK112 HP
96 MBh	Φ25,4	Φ12,7	TRDK112 HP
115 MBh	Φ28,6	Φ12,7	TRDK225 HP
140-155 MBh	Φ28,6	Φ15,9	TRDK225 HP
182-211 MBh	Φ31,8	Φ15,9	TRDK225 HP
236 MBh	Φ34,9	Φ15,9	TRDK314 HP
251-310 MBh	Φ34,9	Φ19,1	TRDK314 HP
332-465 MBh	Φ41,3	Φ19,1	TRDK768 HP
492-620 MBh	Φ44,5	Φ22,2	TRDK768 HP

Tabela 7. Tamanho dos tubos conectores para a unidade externa 410A

Capacidade MBh	Tamanho da tubulação principal (mm) quando o comprimento equivalente da tubulação de líquido é ≥90m		
	Lado do gás	Lado do líquido	Primeiro tubo ramal
86 MBh	Φ25,4	Φ12,7	TRDK112 HP
96 MBh	Φ25,4	Φ12,7	TRDK112 HP
115 MBh	Φ28,6	Φ15,9	TRDK225 HP
140-155 MBh	Φ31,8	Φ15,9	TRDK225 HP
182-211 MBh	Φ31,8	Φ19,1	TRDK225 HP
236 MBh	Φ34,9	Φ19,1	TRDK314 HP
251-310 MBh	Φ38,1	Φ22,2	TRDK314 HP
332-465 MBh	Φ41,3	Φ22,2	TRDK768 HP
492-620 MBh	Φ44,5	Φ25,4	TRDK768 HP

Tabela 8. Tubulação ramal para a unidade externa

Capacidade MBh	Diâmetro de abertura para conexão do tubo da unidade externa	
	Lado do gás	Lado do líquido
86MBH, 96MBH	Φ25,4	Φ12,7
115MBH, 140MBH, 155MBH	Φ31,8	Φ15,9

Tubulação de conexão para a unidade interna

Tabela 9. Tamanho dos tubos conectores para a unidade interna 410A

Capacidade da unidade interna	Tamanho da tubulação principal (mm)		Tubo ramal disponível
	Lado do gás	Lado do líquido	
MBH<57	Φ19,1	Φ9,5	TRDK056 HP
57≤57<78	Φ22,2	Φ9,5	TRDK112 HP
78≤MBH<113	Φ22,2	Φ12,7	TRDK112 HP
113≤MBH<157	Φ28,68	Φ12,7	TRDK225 HP
157≤MBH<225	Φ28,6	Φ15,9	TRDK225 HP
225≤MBH<314	Φ34,9	Φ19,1	TRDK314 HP
314≤MBH<461	Φ41,3	Φ19,1	TRDK768 HP
461≤MBH	Φ44,5	Φ22,2	TRDK768 HP

Exemplo: Ver **Tabela 5**: a capacidade de unidades corrente para baixo em direção a L2 é de 140x4=560; ou seja, o tubo de gás para L2 é Φ28,6 e para o tubo de líquido é Φ15,9.

A seguir são mostradas opções de conectividade múltipla de tubulação para a unidade externa.

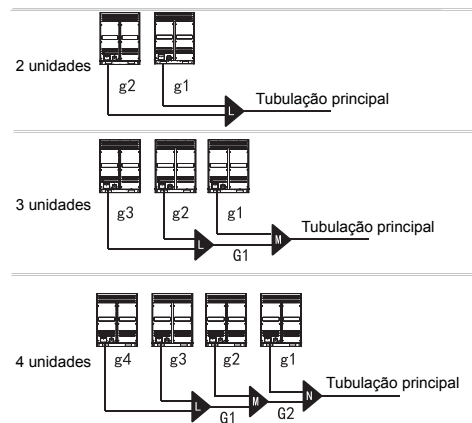



Tabela 10.

Quantidade unidade externa	Diâmetro do tubo conector da unidade externa	Conexão paralela com tubulação ramal	Tubo principal
2 unidades	g1, g2: 86-96MBH: Φ25,4/Φ12,7; 115-155MBH: Φ31,8/Φ15,9	L: TODK002 HP	Ver Tabela 6 ou 7 para ver as dimensões da tubulação principal
3 unidades	g1, g2, g3: 86-96MBH: Φ25,4/Φ12,7; 115-155MBH: Φ31,8/Φ15,9 G1: Φ31.8/019.1	L+M: TODK003 HP	
4 unidades	g1, g2, g3, g4: 86-96MBH: Φ25,4/Φ12,7; 115-155MBH: Φ31,8/Φ15,9 G1: Φ31,8/Φ19,1 G2: Φ41,3/Φ22,2	L+M + N: TODK004 HP	

Observação: Os conjuntos de tubulação da tabela anterior são especiais para este modelo; devem ser adquiridos separadamente.

Exemplo

Assumindo um sistema composto de três módulos = 155+140+96 MBH como exemplo para selecionar tubulação. Tomemos a **Figura 30** como amostra, sempre e quando o comprimento equivalente de tubulação neste sistema for superior a 90m. Identifiquemos a sinalização no gráfico.

Tabela 11.

Capacidade da unidade interna A(x100W)	O tamanho da tubulação ramal é ≤10m		O tamanho da tubulação ramal é >10m	
	Lado do gás	Lado do líquido	Lado do gás	Lado do líquido
A≤45	Φ12,7	Φ6,4	Φ15,9	Φ9,5
A≥56	Φ15,9	Φ9,5	Φ19,1	Φ12,7

A Tubulação ramal no interior da unidade.

O interior da unidade mostra os tubos ramais a-j. O diâmetro desta tubulação ramal deverá ser selecionado de acordo com a **Tabela 11**.

B Tubulação principal no interior da unidade (ver Tabela 9)

a. A tubulação principal L3 com unidades internas de corrente para baixo N1 e N2, cuja capacidade total é de 48x2=96 MBH, tem diâmetro de tubulação de Φ22,2/Φ12,7; por conseguinte, selecione TRDK112 HP para a tubulação ramal C.

b. A tubulação principal L4 com unidades internas de corrente para baixo N3 e N4, cuja capacidade total é de 48x2=96 MBH, tem diâmetro de tubulação de Φ22,2/Φ12,7; por conseguinte, selecione TRDK112 HP para a tubulação ramal D.

c. A tubulação principal L2 com unidades internas de corrente para baixo N1-N4, cuja capacidade total é de 48x4=182 MBH, tem diâmetro de tubulação de Φ28,6/Φ15,9; por conseguinte, selecione TRDK225 HP para a tubulação ramal B.

d. A tubulação principal L7 com unidades internas de corrente para baixo N6 e N7, cuja capacidade total é de 24x2=48 MBH, tem diâmetro de tubulação de Φ19,1/Φ9,5; por conseguinte, selecione TRDK056 HP para a tubulação ramal G.

e. A tubulação principal L6 com unidades internas de corrente para baixo N9 e N10, cuja capacidade total é de 48+24x2=96 MBH, tem diâmetro de tubulação de Φ22,2/Φ12,7; por conseguinte, selecione TRDK112 HP para a tubulação ramal F.

f. A tubulação principal L9 com unidades internas de corrente para baixo N1 e N2, cuja capacidade total é de 19+27=46 MBH, tem diâmetro de tubulação de Φ19,1/Φ9,5; por conseguinte, selecione TRDK056 HP para a tubulação ramal I.

g. A tubulação principal L8 com unidades internas de corrente para baixo N8-N10, cuja capacidade total é de 48+19+27=87 MBH, tem diâmetro de tubulação de Φ22,2/Φ12,7; por conseguinte, selecione TRDK112 HP para a tubulação ramal H.

h. A tubulação principal L5 com unidades internas de corrente para baixo N5-N10, cuja capacidade total é de 48x2+19+24x2+27=190 MBH, tem diâmetro de tubulação de Φ28,6/Φ15,9; por conseguinte, selecione TRDK225 HP para a tubulação ramal E.

i. A tubulação principal A com unidades internas de corrente para baixo N1-N10 tem uma capacidade total de 48x6+19+24x2+27=381 MBH; por conseguinte, selecione TRDK768 HP para a tubulação ramal A.

C Tubulação principal (ver Tabela 9, Tabela 7):

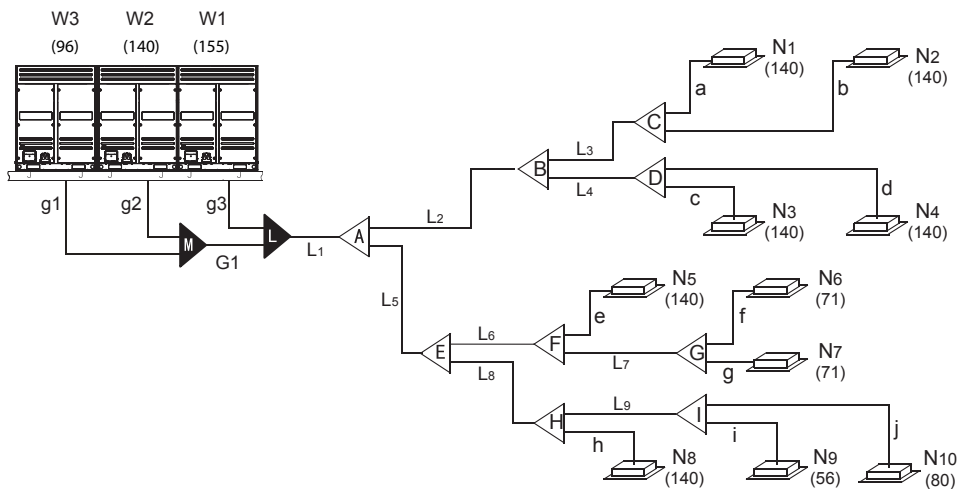
A tubulação principal L1 na **Figura 30** com unidades externas de corrente para cima tem uma capacidade total de 115 + 115 + 155 = 385 e um diâmetro de tubulação de gás/líquido, de acordo com a **Tabela 7**, de Φ41,3/Φ22,2. A capacidade total das unidades internas de corrente para baixo é de 48x6+19+24x2+27=381 MBH com um diâmetro de tubulação de gás/líquido, de acordo com a **Tabela 9**, de Φ41,3/ Φ19,1. Escolha a maior para a sua seleção para que projete ao final um diâmetro de tubulação de gás/líquido de Φ41,3/Φ22,2.

D Conexão paralela a unidades externas T

- A unidade externa vinculada mediante a tubulação g1 de capacidade de 96MBH, é conectada paralelamente a outra unidade externa com tubulação de conectividade múltipla, cujo diâmetro será selecionado de acordo com o tamanho do conector, que é de Φ25,4/Φ12,7.
- A unidade externa vinculada mediante a tubulação g2 de capacidade de 140MBH, é conectada paralelamente a outra unidade externa com tubulação de conectividade múltipla, cujo diâmetro será selecionado de acordo com o tamanho do conector, que é de Φ31,8/Φ15,9.
- A unidade externa vinculada mediante a tubulação g3 de capacidade de 155MBH, é conectada paralelamente a outra unidade externa com tubulação de conectividade múltipla, cujo diâmetro será selecionado de acordo com o tamanho do conector, que é de Φ31,8/Φ15,9.

- As unidades de corrente para cima de G1 são as duas unidades externas conectadas em paralelo. Ver **Tabela 10** para selecionar a terceira unidade a ser conectada em paralelo, cujo diâmetro deve ser de Φ31,8/Φ15,9.
- Conecte em paralelo as três unidades externas. Veja a **Tabela 10** e selecione TODK003 HP como tubos conectores da unidade externa (L+M).

Figura 30.

Selecionar o tipo de tubulação de refrigerante

Remoção de terra ou água da tubulação

Antes de conectar as unidades internas, assegure-se de eliminar a terra, umidade e qualquer outra partícula estranha dos tubos, mediante um varrimento com nitrogênio a alta pressão. Nunca utilize refrigerante da unidade para esta operação. Não realizar este procedimento pode gerar potenciais obstruções no sistema, falhas no funcionamento deste e a consequente perda da garantia.

Instalação da tubulação de refrigerante ramal

Procedimento básico

- Determine a disposição dos tubos. Selecione diâmetros e espessuras de tubos de refrigerante.
- Prepare e instale as uniões, as abraçadeiras e o suporte dos tubos.
- Determine e prepare os acessórios dos tubos (cotovelos, curvas, uniões, etc).
- Muna-se de quantidade suficiente de nitrogênio seco para a instalação.
- Solde com circulação de nitrogênio seco pelo interior dos tubos de refrigerante.
- Purgue os tubos com nitrogênio seco, de maneira sequencial.
- Realize o teste de vácuo da tubulação de refrigerante-
- Verifique e termine de acondicionar o isolamento apropriado dos tubos de cobre.
- Faça teste de vácuo com um vacuômetro.

Tabela 12. Três princípios da tubulação de refrigerante

Tema	Evento	Contramedidas
Estado seco	A penetração de água pluvial e líquido/orvalho durante a instalação produz condensação dentro da tubulação	O projeto da tubulação deve se adaptar aos requisitos da obra → Purga das linhas → Procedimento de vácuo
Livre de impurezas	Oxidação produzida por solda ou entrada de impurezas externas	Carga de gás nitrogênio durante a solda; Evite a entrada de impurezas durante a instalação das linhas → Purga das linhas
Estanqueidade	Imprecisões da solda, vazamentos de ar em áreas de boca larga e vazamentos nas bordas	Utilize a solda apropriada; Siga as práticas apropriadas de soldagem; Procedimento apropriado de conexão de tubos de boca larga; Procedimento apropriado de aperto das conexões → Teste contra vazamentos

⚠ PRECAUÇÃO

- **Eliminação do óleo na tubulação de cobre para sistemas R410A.**
- **Use somente tubulação de cobre em sistemas que utilizam refrigerante R410A. Se a tubulação de cobre de que se dispõe contiver óleo aderido às suas paredes internas (durante o processo de fabricação do tubo), remova este óleo usando algodão que não solte fiapos; este algodão deverá estar embebido em R-141B.. Os ingredientes deste óleo lubrificante no tubo de cobre são diferentes daqueles do óleo usado para o refrigerante R410A, pois sua reação com o refrigerante produzirá impurezas que podem afetar o desempenho do sistema.**
- **Nunca misture refrigerantes diferentes nem use as mesmas ferramentas nem dispositivos de medição com diferentes refrigerantes.**
- **Não use gás refrigerante para operações de vácuo.**
- **Caso não seja alcançado o nível de vácuo apropriado, verifique a presença de vazamentos no sistema. Se não detectar algum vazamento, opere a bomba de vácuo novamente durante 1 ou 2 horas.**
- **Não use refrigerante de qualidade duvidosa.**

Para acrescentar refrigerante:

Calcule a quantidade de refrigerante R410A a ser adicionado, de acordo com o diâmetro e o comprimento da conexão da tubulação de líquido da unidade externa/interna.

Tabela 13.

Tamanho da tubulação do lado do líquido	Qtde. Refrigerante em Kg. por metro a acrescentar
Φ6,4	0,023kg
Φ9,5	0,060kg
Φ12,7	0,120kg
Φ15,9	0,180kg
Φ19,1	0,270kg
Φ22,2	0,380kg
Φ25,4	0,520kg
Φ28,6	0,680kg

Indicações importantes para a instalação de tubulação de interconexão entre unidades externas

1. A conexão da tubulação entre as unidades deve ser feita na direção horizontal (**Fig. 31, Fig. 32**). Não são permitidas armadilhas (tipo queda) na tubulação de conexão (**Fig. 33**).
2. Não é permitido orientar a tubulação com trechos elevados que ultrapassem a altura das conexões de saída da tubulação das unidades externas (**Fig. 34**).

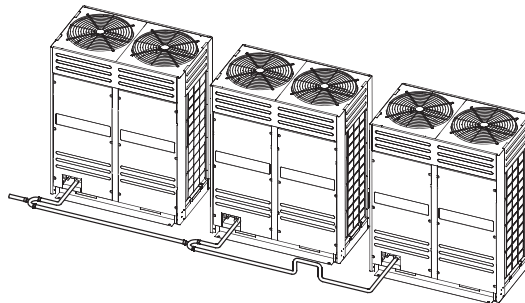
Figura 31.

Forma correta

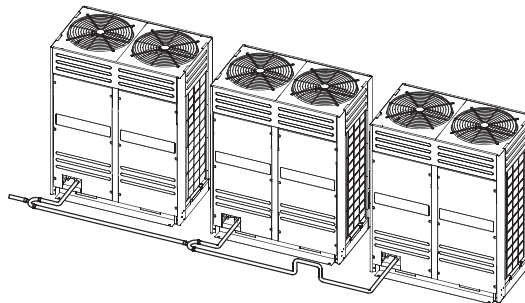
Figura 32.

Forma correta

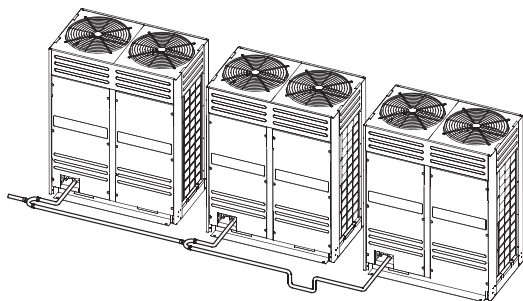
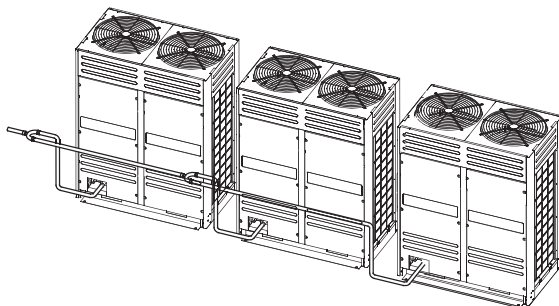
Figura 33.

X Forma incorreta

Figura 34.

X Forma incorreta

3. A tubulação ramal deve ser instalada horizontalmente; qualquer desvio do ângulo não deve superar os 10°, já que isto pode provocar um mau funcionamento da unidade.

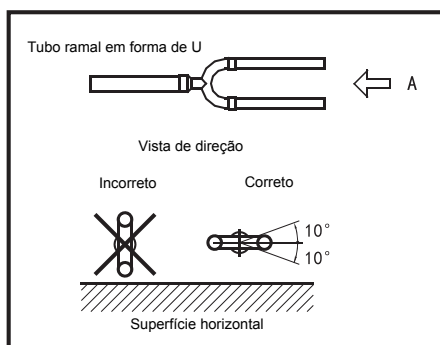
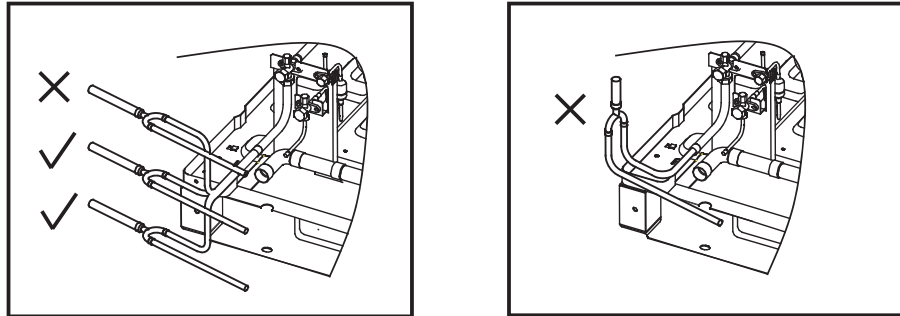
Figura 35.

4. Para evitar o acúmulo de óleo na unidade interna, instale a tubulação ramal (refnet) de maneira apropriada. Ver **Figura 36.**

Figura 36.

Suporte da tubulação de refrigerante

Instalação da tubulação horizontal

Durante a operação do condicionador de ar, o tubo de refrigerante se contrai. Para evitar danos a este, coloque suportes para sustentá-lo em sua trajetória. Por exemplo:

Tabela 14.

Diâmetro do tubo (mm)	Menor de 20 diâm.	20 diâm.-40 diâm.	Maior do que 40 diâm.
Intervalo entre pontos de suporte (m)	1	1.5	2

Normalmente, os tubos de gás e líquido devem ser instalados em paralelo, selecionando-se seus pontos de suporte a intervalos de acordo com o diâmetro da tubulação. Dada a temperatura do refrigerante que flui pela tubulação sob diferentes condições de operação do sistema, esta tubulação sofrerá contrações, motivo pelo qual não se deve apertar muito a colocação do isolamento térmico, pois isto pode deformar a tubulação nos momentos de esforço exercido sobre esta.

Instalação da tubulação vertical

Coloque o tubo sobre a parede na sua direção apropriada. No ponto de colocação da abraçadeira para unir as tubulações, coloque um recorte de material protetor na seção de instalação da abraçadeira para proteger o isolamento nos tubos. Proporcione um tratamento anticorrosivo. O tubo em forma de “U” deve ser instalado fora da união dos tubos mencionado anteriormente.

Tabela 15.

Diâmetro do tubo (mm)	Menor de 20 diâm.	20 diâm.-40 diâm.	Maior do que 40 diâm.
Intervalo entre pontos de suporte (m)	1.5	2.0	2.5

Acabamento local

Para evitar a concentração de esforço devido à contração da tubulação, aplique vedante protetor entre os espaços das perfurações nos muros por onde passam os tubos.

Requisitos para a montagem da tubulação ramal ou de bifurcação

Para a instalação da tubulação ramal, observe o seguinte:

5. No substitua a a tubulação ramal por tubulação "T".
6. Siga o projeto de tubulação e as instruções de instalação para constatar os modelos de tubos de bifurcação requerida, assim como as dimensões da tubulação principal e da tubulação ramal.
7. Não realiza dobras agudas (ângulos de 90°) nem conexões em direção a outro tubo de bifurcação dentro de 500mm da montagem da tubulação bifurcada original.
8. É recomendável preparar a tubulação bifurcada em espaços adequados para trabalhos de soldagem. Caso isto não seja possível, recomenda-se pré-fabricar a montagem da tubulação bifurcada.
9. Conecte a bifurcação com um tubo ramal horizontal ou vertical, assegurando-se de que o ângulo horizontal se encontre dentro dos 15°.

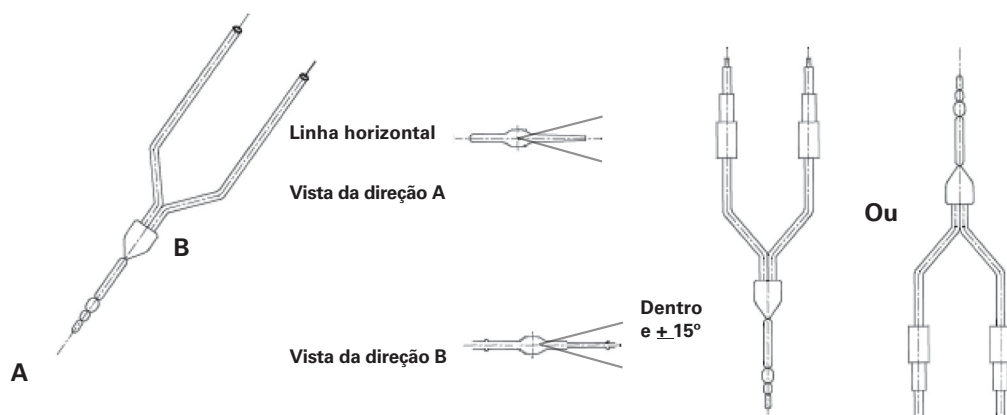
Figura 37.

10. Para assegurar o fluxo uniforme de refrigerante, observe a distancia entre a montagem da tubulação bifurcada e o tubo reto horizontal.
    - Assegure-se de que a distância entre o ponto de troca de desvio do tubo de cobre e a seção de tubo reto ramal horizontal adjacente sejam maior do que ou igual a 1m.
    - Assegure-se de que a distancia entre as seções de tubo reto horizontal dos tubos ramais adjacentes seja maior do que ou igual a 1m.
    - Assegure-se de que a distância entre o tubo ramal e a seção de tubo reto horizontal utilizado para conectar a unidade interna seja maior do que ou igual a 0,5m.

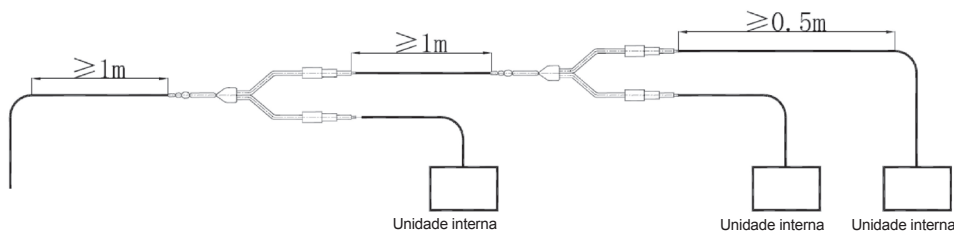
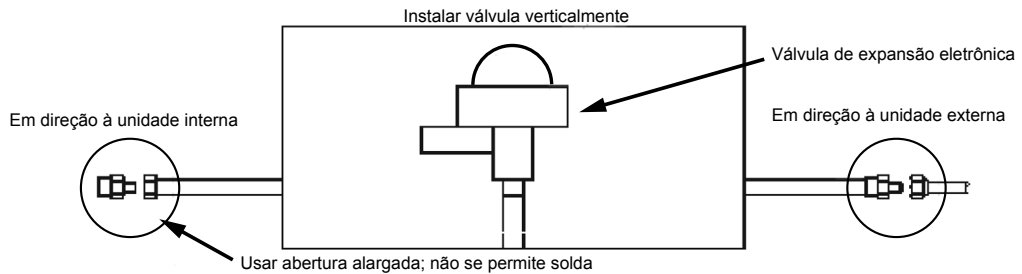
Figura 38.

Instalação da válvula de expansão eletrônica (de instalação em campo) ou do tipo montado em fábrica:

Figura 39.

⚠ PRECAUÇÃO

- Instale a válvula de expansão eletrônica na posição vertical, sem inclinação (com exceção de unidades para teto ou piso).
- Use duas chaves para conectar a válvula aos tubos das unidades internas e externas, tomando cuidado para não danificar os tubos de cobre.
- Use a abertura de boca larga para conectar a válvula de expansão eletrônica aos tubos das unidades interna e externa. Não empregue a ação de soldagem para fazer as conexões, já que o calor derivado desta ação pode danificar a válvula de expansão eletrônica.
- Verifique a direção de conexão (consulte a etiqueta da válvula de expansão eletrônica).
- Quanto ao tamanho da válvula, consulte o desenho anterior.

Teste de estanqueidade

- A pressão de teste deve ser de 40 kg/cm2 (568 psig). O sistema deverá permanecer com pressão durante 48 horas (verificar a temperatura no inicio e no final do teste com o mesmo termômetro, a fim de evitar erros de leitura).
- Conecte a tubulação no lado de alta pressão junto com a válvula de alta pressão.
- Solde a tubulação do lado de baixa pressão que contém a conexão à porta de serviço.
- Carregue nitrogênio a partir de um tanque com válvula de alta pressão e conexão manômetro.
- Ao terminar o teste, solde a tubulação e a válvula de esfera de baixa pressão no lado de baixa pressão.

⚠ PRECAUÇÃO

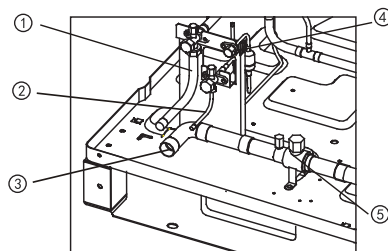
- **Para efetuar o teste de estanqueidade, use nitrogênio à pressão de 4,3 Mpa (620 psig).**
- **Não conecte a tubulação e a válvula no lado de baixa pressão, sem antes haver carregado o nitrogênio.**
- **Durante a ação de soldagem, envolva a válvula de baixa pressão e as válvulas niveladoras com um pano molhado.**

Fica terminantemente proibido usar oxigênio para teste de estanqueidade.

Procedimento de vácuo

- Para a ação de vácuo, use uma bomba de vácuo em vez de uma de refrigerante.
- O vácuo deve ser efetuado simultaneamente pelo lado do líquido e de gás. A leitura do vacuômetro deverá indicar 250 mícron.

Refrigerante adicional

Se for necessário adicionar refrigerante adicional, calcule a carga de acordo com o diâmetro e o comprimento do tubo conectado ao lado de líquido da unidade externa/interna. Use somente refrigerante R410A. Ver **Tabela 13** pág. 25.

1	Conecte o tubo de líquido (acessório de instalação em campo)
2	Balanceador de óleo
3	Conecte o tubo de gás
4	Ponto de medição (apenas bombas de calor)
5	Válvula de flutuação de baixa pressão

Instalação do tubo de refrigerante

- O adaptador do tubo de refrigerante se localiza dentro da unidade externa. Primeiramente, retire o painel dianteiro inferior.
- O tubo pode ser conectado a partir da parte dianteira inferior ou a partir do flange inferior da unidade externa.
- No caso de o tubo ser conectado a partir da parte dianteira lateral, direcione o tubo através do painel de cabos dos tubos e, em seguida, instale o cabeçote de tubos de refrigerante em direção à esquerda ou em direção à direita.
- No caso de o tubo ser conectado a partir do flange inferior, instale o cabeçote de tubos de refrigerante em direção à esquerda, em direção à direita ou em direção à parte traseira, depois de sua conexão em direção ao exterior.
- No caso de direcionar o tubo a partir da parte dianteira, primeiro remova o painel protetor no lugar do flange correspondente do painel, e, em seguida, direcione o tubo em direção ao exterior.

Ver o seguinte desenho.

⚠ PRECAUÇÃO

Durante a soldagem do tubo de refrigerante, aplique nitrogênio ao tubo para evitar a oxidação interna, pois, do contrário, resíduos oxidados poderão bloquear o sistema de circulação de resfriamento.

Cabos elétricos

Tabela 16. Botão SW1 Descrição do estado da unidade

Selecionar	Exibição	Observações
1	Direção da unidade externa	0,1,2,3
2	Capacidade da unidade externa	86, 96, 115, 140, 155
3	Quantidade de unidades externas	Aparece somente na unidade principal
4	Cap. total unidades externas	
5	Cap. req. das unidades internas	Aparece somente na unidade principal
6	Cap. corrigida da unidade principal	Aparece somente na unidade principal
7	Modo de operação	0,1,2,3,4
8	Cap. real de operação da unidade externa	Capacidade requerida
9	Condição do ventilador	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
10	Média T2B/T2	Valor real
11	Temp. T3 da tubulação	Valor real
12	Temp. ambiente T4	Valor real
13	Temp. Descarga compressor Inverter	Valor real
14	Temp. Descarga compressor fixo nº 1	Valor real
15	Temp. Descarga compressor fixo nº 2	Valor real
16	Consumo corrente compressor Inverter	Valor real
17	Consumo corrente compressor fixo nº 1	Valor real
18	Consumo corrente compressor fixo nº 2	Valor real
19	Grau de abertura Válv. exp. eletrônica	Valor real X 8
20	Pressão do ar de descarga	Valor real X 0,1 MPa
21	Modo da unidade interna *	0,1,2,3,4
22	Quantidade de unidades internas	Valor real
23	Último erro ou código de proteção	Sem proteção ou erro, exibido 00
24		Fim da exibição de estado

- Exibição normal:
  em modo de espera, exibe a quantidade de unidades internas. Ao receber o requisito de capacidade, exibirá a frequência de operação do compressor (a quantidade de unidades internas será das que poderão se comunicar com a unidade externa).
- Modo operacional:
  0 = OFF 1—FAN, 2—COOL, 3—somente HEAT, (somente Calefação) 4—Resfriamento forçado velocidade do ventilador: 0—OFF 1-9 Velocidades sequenciais com 9 sendo a velocidade máxima
- Modo da unidade interna: 0 = Calefação prioritária, 1 = Resfriamento prioritário, 2 = Modo prioritário, 3 = Somente calefação, 4 = Somente resfriamento
- PWV – Abertura Válv. exp: Contagem de pulsos = valor de pulsos x 8
  ENC1: Botão de ajuste de direção da unidade externa;
  ENC2: Botão de ajuste de capacidade da unidade externa;
  ENC3: Botão de ajuste de direção da rede
  SW1: Botão de estado: SW2: Resfriamento forçado
- No caso das unidades externas 86, 96 y 115 MBh, sem frequência fixa, 2 temperaturas de ar de descarga; 2 corrente de frequência fixa (inclui cabo que é conectado a CALEF 2 através do indutor de corrente CT2).

Figura 40.

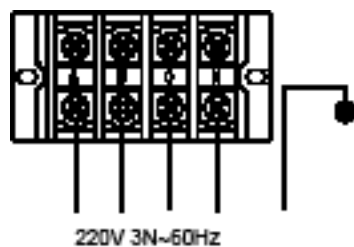



Figura 41.

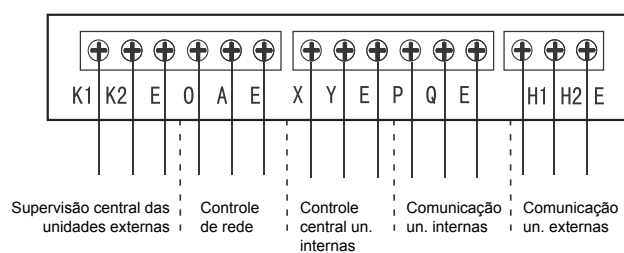



Figura 42.

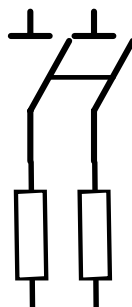
ATENÇÃO!

O circuito de alimentação de energia (responsabilidade do cliente) para esta unidade, deverá incluir um interruptor de energia onipolar para desligar a unidade em serviço de manutenção (de acordo com a norma IEC 0335-2-40: 2002).

Diagrama de Cabos – 220V/60Hz/3F

202095190593

Outdoor unit wiring nameplate

CODE	NAME
COMP (INV)	Inverter compressor
COMP FIX_1、2	Fixed compressor
FAN1、FAN2	Fan Motor
ST1	Main 4-way valve
KM(1、2、B)	Contactor
XT2	Big 4-phase terminal
L-PRO	Low-pressure switch
H-PRO	High-pressure switch
HYJ-IV-220VAC	Power protecter
EXV_A、EXV_B	Electronic expansion valve
XS1-XS8, XP1-XP8	Middle terminal
T3	Pipe temp sensor
T4	Outdoor temp sensor
T7C1	Discharge temp sensor, inverter compressor
T7C2、T7C3	Discharge temp sensor, fixed compressor
H-YL1	Pressure Sensor
PTC	Thermal resistor
CT1-CT3, IC22	Current inductor
TRANS1, TRANS2	Power transformer
BD-1	Brigde rectifier
BD-2	Single-phase bridge
BD-3	3-phase bridge
E1, E2, C3, C4	Filter capacitor
L-3	Reactor
SV1-SV6	Solenoid valve
R1, R2	Cement resistor
HEAT(1, 2, INV, INV1)	Crankcase heater

DSP1	
E0	Outdoor unit communication error
E1	Phase protection
E2	Communication error with indoor unit
E4	Outdoor temp. sensor error
E8	Outdoor unit address error
E9	Power volt. Error
H0	COMM. error between Ir341 and 780034
H1	COMM. error between 0537 and 780034
H2	Qty. of outdoor unit decreases
H3	Qty. of outdoor unit increases
H4	3 times of P6 protection in 30 minutes
H7	Qty of indoor unit decreases
P0	Inverter compressor top temp. protection
P1	High-pressure protection
P2	Low-pressure protection
P3	Compressor current protection
P4	Compressor discharge temp. protection
P5	High condenser temp. protection
P6	Inverter module protection
P7	Current protection, No.1 fixed compressor
P8	Current protection, No.2 fixed compressor
P9	Fan motor protection
dF	Defrost
d0	Oil return

The description of JP1 switch setting	
	Default setting before shipping: OFF
	Detection setting: ON

(THE SETTING OF ENC2 CAPACITY IS NOT ALLOWED TO ALTER DISCRETIONARILY.)

ENC2	0	1	2	3	4
CAPACITY SETTING	8P	10P	12P	14P	16P

ENC1	0	1	2	3
CAPACITY SETTING	Main unit	Auxiliary Unit 1	Auxiliary Unit 2	Auxiliary Unit 3

Descrição do cartão principal

Resfriam. Forçado

Estado unidade

Direção da unidade externa

Capacidade de resfriamento U. externa

Descrição do cartão principal

Tabela 17.

Número	Conteúdo
1	Reservado
2	Detector de temperatura de descarga Compressor fixo nº 2
3	Detector de temperatura de descarga Compressor fixo nº 1
4	Detector de temperatura de descarga no Compressor inverter
5	Alimentação de energia
6	Comunicação entre unidades internas e externas
7	Tensão de fase
8	Entrada de tensão Transformador nº 1
9	Entrada de tensão Transformador nº 2
10	Saída de carga
11	Ativação EXV nº 2
12	Ativação EXV nº 1
13	Saída de carga
14	Saída de carga
15	Saída de carga
16	Saída de tensão Transformador nº 1
17	Saída de tensão Transformador nº 2
18	Indutor de corrente compressor inverter
19	Indutor de corrente principal CC
20	Ativação do módulo inverter
21	Alimentação do painel de controle principal
22	Porta sinal de entrada interruptor de baixa pressão
23	Porta sinal de entrada interruptor de alta pressão
24	Detector de pressão do sistema
25	Termistor temperatura ambiente externo e temperatura serpentina condensador
26	Detector corrente ded inverter Compressores fixos nº. 1 e Nº. 2
27	Portas de comunicação entre unidades externas
28	Controle ventilador CC 1
29	Controle ventilador CC 2
30	Reservado
31	Alimentação de tensão Fase C

Definição de códigos

Figura 43.

S1 Definição

Chave	Definição
S1 ON 1 2	O tempo de arranque é fixado ao redor de três minutos
S1 ON 1 2	O tempo de arranque é fixado ao redor de 12 minutos (pré-determinado em fábrica)

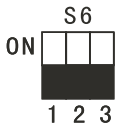
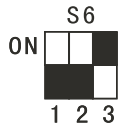
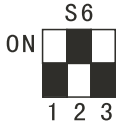
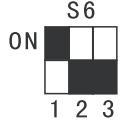
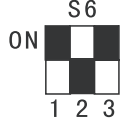
S2 definição

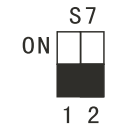
Chave	Definição
S2 ON 1 2 3	Retrocesso noturno 6h/10h (pré-determinado em fábrica)
S2 ON 1 2 3	Retrocesso noturno 8h/10h
S2 ON 1 2 3	Retrocesso noturno 6h/12h
S2 ON 1 2 3	Retrocesso noturno 8h/8h

S3 definição

Chave	Definição
S3 ON 1 2	Reservado

S4 definição

S4 ON 1 2 3	
S4 ON 1 2 3	A pressão estática é 0 MPa (pré-determinado em fábrica)
S4 ON 1 2 3	A pressão estática é alta pressão

S5 definição (para sistemas de Bomba de calor)

S5 ON 1 2 3	
S5 ON 1 2 3	Modo calefação prioritário (pré-determinado em fábrica)
S5 ON 1 2 3	Modo de resfriamento prioritário
S5 ON 1 2 3	Prioridade para a primeira unidade interna que arrancar
S5 ON 1 2 3	Somente responde ao modo de calefação
S5 ON 1 2 3	Somente responde ao modo de resfriamento

S5 definição (para sistemas de Somente resfriamento)

S5 ON 1 2 3	
S5 ON 1 2 3	Somente responde ao modo de resfriamento (pré-determinado em fábrica)

S6 definição

S6	
S6 ON 1 2 3	Operação silenciosa noturna e busca automática de direção
S6 ON 1 2 3	Operação silenciosa noturna e busca de direção não automática (comunicação igual à unidade externa (pré-determinado em fábrica)
S6 ON 1 2 3	Apagar direções da unidade interna
S6 ON 1 2 3	Sem operação silenciosa noturna e busca de direção automática.
S6 ON 1 2 3	Sem operação silenciosa noturna e busca de direção não automática (comunicação igual à unidade externa

S7 definição

S7	
S7 ON 1 2	Reservado

⚠ PRECAUÇÃO

- **A fonte de alimentação de energia deve ser independente, tanto para a unidade interna quanto para a unidade externa.**
- **O fornecimento de energia deve contar com cabos de circuito ramal, com protetor de corrente de fuga e interruptor termomagnético.**
- **A fonte de alimentação de energia, o protetor de corrente de fuga e os interruptores termomagnéticos das unidades internas conectadas à mesma unidade externa devem ser de classificação universal. Conecte o fornecimento total de energia das unidades internas de um sistema dentro do mesmo circuito.**
- **Direcione os cabos de comunicação entre as unidades internas e externas na mesma direção do sistema de tubulação de refrigerante.**
- **Sugere-se usar cabos de 3 fios blindados para os cabos de comunicação entre as unidades interna e externa. Não se dispõe de cabos de fio múltiplo.**
- **Todos os cabos deverão cumprir os códigos nacionais e estaduais.**
- **A instalação dos cabos de força deverá ser realizada unicamente por técnicos profissionais autorizados.**

Cabos de energia da unidade externa

A fonte de alimentação de energia deverá ser independente (sem painel de alimentação elétrica). Ver a **Tabela 19.**

Tabela 18.

Modelo	Alimentação de energia	Diâm. mín. cabo de energia (mm2)		Interruptor manual (A)		Protetor de corrente de fuga
		Tamanho (comprimento contínuo do tubo m)	Cabo de aterramento	Capac.	Fusível	
86,96 e 115 MBH	220V 3F~ 60Hz	6AWG (<20 m) 4AWG (<50 m)	16mm2	75	60	100mA 0,1 seg ou menos
140 e 155 MBH		4AWG (<20 m) 2AWG (<50 m)	16mm2	100	75	

Observações:

- A seleção do cabo dos seguintes modelos deve ser independente, de acordo com a sua classificação nominal: 86, 96, 115, 140, 155 MBH
- O diâmetro dos cabos e o comprimento mostrado na tabela indicam que a condição de queda de tensão se encontra dentro de uma faixa de 2%. Se o comprimento exceder as quantidades indicadas acima, selecione o diâmetro de cabo de acordo com a classificação nominal aplicável.

Tabela 19. Capacidade total, capacidade do fusível e do interruptor manual

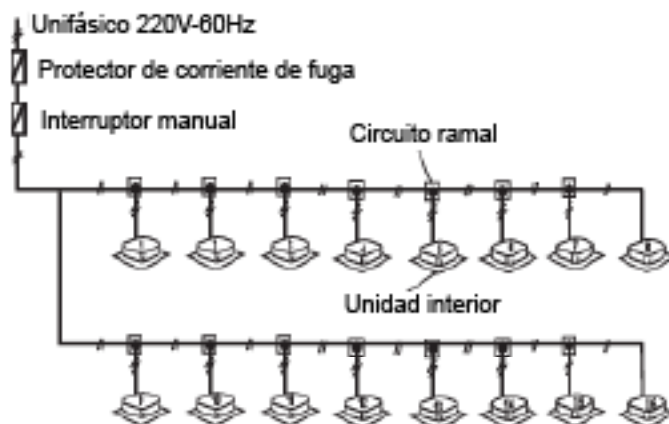
Total MBH	Interruptor manual (A)	Fusível (A)
96-140	100	75
141-182	150	100
183-280	200	150
281-347	200	175
348-464	300	200
465-492	300	225

Tabela 20. Cabo de energia da unidade interna

Modelo		Alimentação de energia	Diâm. mín. cabo de energia (mm2)		Interruptor manual (A)		Protetor de corrente de fuga
			Comprimento do cabo ≤20m(≤50m)	Cabo de aterramento	Capacidade	Fusível	
Todos os modelos	Calefator não auxiliar	Uni-fase 220V 60Hz	2x2,5(4,0)mm2	1x15mm2	30	15	20A 30mA 0,1 seg ou menor
	Calefator auxiliar	220V 60Hz					

Observação: O diâmetro dos cabos e o comprimento mostrado na tabela indicam que a condição de queda de tensão se encontra dentro de uma faixa de 2%. Se o comprimento exceder as quantidades indicadas acima, selecione o diâmetro de cabo de acordo com a classificação nominal

Figura 29. Alimentação de energia da unidade interna

Unifásico 220V-60Hz
Protector de corriente de fuga
Interruptor manual
Circuito ramal
Unidad interior

⚠ PRECAUÇÃO

- **Coloque dentro de um único sistema a tubulação de refrigerante e os cabos de comunicação entre unidades internas e entre unidades externas.**
- **Não coloque os cabos de comunicação no mesmo tubo conduíte. Mantenha uma distancia entre os dois tubos. (Capacidade de corrente de alimentação de energia: menor do que 10A—300mm, menor do que 50A—500mm).**
- **Ajuste a direção da unidade externa no caso de unidades múltiplas internas em configuração paralela.**

Sistema de controle

- O cabo de controle deverá ser de fio blindado. O uso de qualquer outro tipo de cabos criará sinal de interferência, proporcionando erros na operação do equipamento.
- Os extremos do circuito de comunicação (unidade externa e última unidade interna) devem ser aterrados.
- Os cabos de controle não devem ser direcionados junto com a tubulação de refrigerante e os cabos de energia. Quando os cabos de energia e os cabos de controle são distribuídos de maneira paralela, deve-se manter um espaço entre estes de no mínimo 300mm para evitar sinais de interferência.
- Os cabos de controle não devem apresentar circuito fechado.
- Os cabos de controle mostram polaridade. Durante a sua conexão, assegure-se de respeitar a polaridade dos cabos de controle.

Observação: A blindagem deverá ser conectada ao aterramento no terminal de cabos da unidade externa. Os cabos de entrada e de saída entre os cabos de comunicação das unidades internas não devem ser aterrados, devendo ser conectados diretamente. As pontas da unidade interna final devem conservar o circuito aberto.

Cabo de comunicação de unidades interna/externa

O cabo de comunicação deverá ser de 3 condutores de multifilamentos, em malha, trançado, com uma seção de 1 mm2.

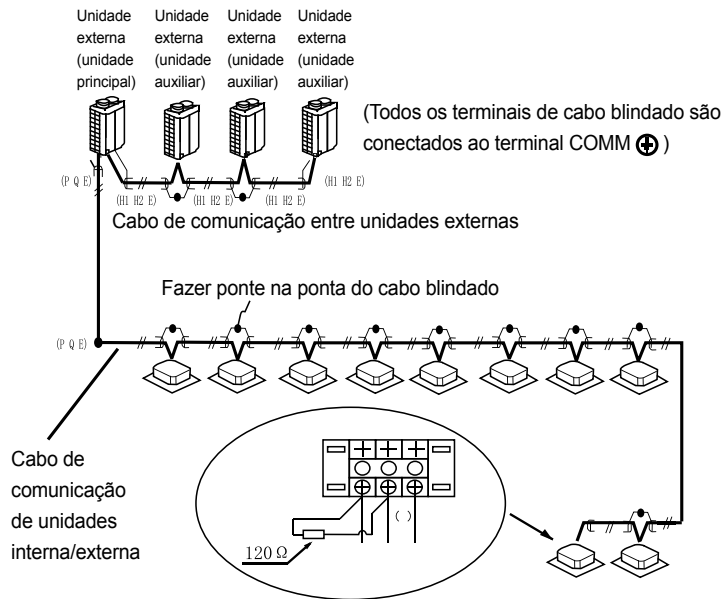
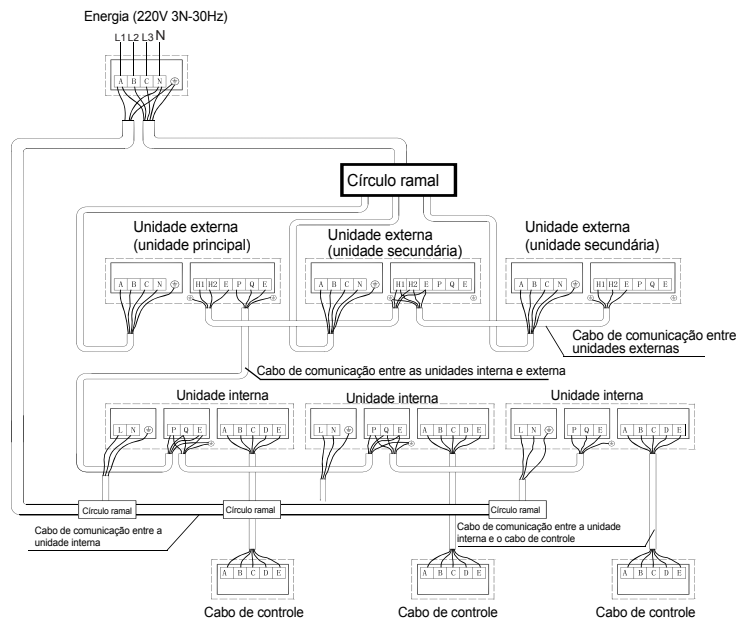
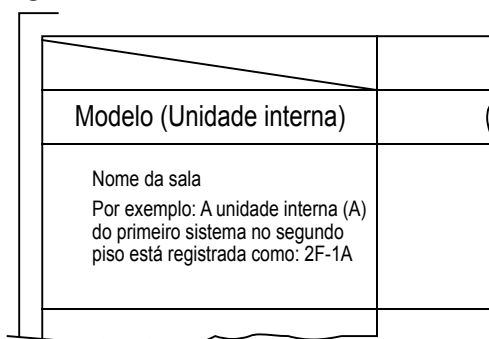
Figura 30.

Observação: A última unidade interna instalada no sistema de comunicação deverá levar uma ponte de conexão entre as portas P e Q por meio de um resistor de 120 ohms.

Figura 31.

Teste de operação

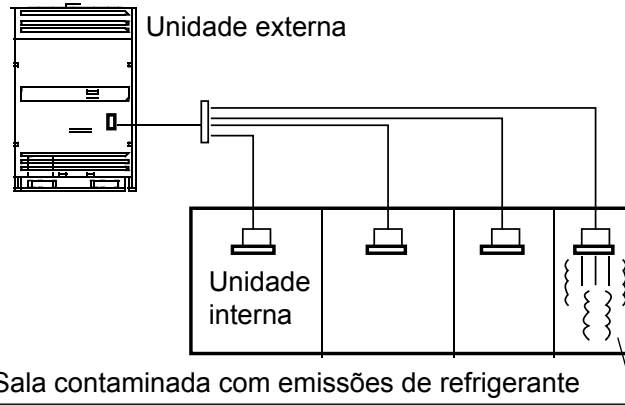
- Antes de iniciar o teste, confirme que a linha de refrigerante e o cabo de comunicação com a unidade interna e externa foram conectados ao mesmo sistema de refrigeração. Do contrário, ela pode provocar problemas na operação no equipamento.
- Antes de arrancar a unidade, verifique se foram considerados os seguintes pontos:
  - A tensão de energia se encontra dentro de ±10% da tensão nominal;
  - O cabo de energia e o cabo de controle estão devidamente conectados;
  - Não há presença de curto-circuito em nenhuma linha.
- Verifique se as unidades passaram nos testes de pressão de 24 horas com nitrogênio: 40kg/cm2.
- Verifique se o sistema foi evacuado e carregado com refrigerante.
- Assegure-se de que foi calculada a quantidade de refrigerante adicional para cada grupo de unidades, de acordo com o comprimento real da tubulação de líquido. Verifique se há disponibilidade de refrigerante adicional.
- Tenha à mão os diagramas de tubos e de cabos de controle.
- Registre o código de direção com o plano do sistema.
- Verifique se foram energizadas as unidades externas durante 24 horas de antecipação para permitir o aquecimento do óleo refrigerante no compressor.
- Abra a válvula de fechamento da linha de gás, a válvula de fechamento da linha de líquido, a válvula niveladora de óleo líquido e a válvula niveladora de gás/óleo. Se estas válvulas não forem abertas, serão provocados danos ao sistema.
- Verifique ser a sequência de fase de alimentação de energia da unidade externa é apropriada.
- Verifique se todos os ajustes na unidades interna e externa foram colocados conforme os requisitos técnicos do produto.

Identificação de sistemas conectados

Para identificar claramente os sistemas conectados entre duas ou mais unidades internas e externas, designe nomes para cada sistema e registre-os na etiqueta colada na tampa da caixa de conexões elétricas.

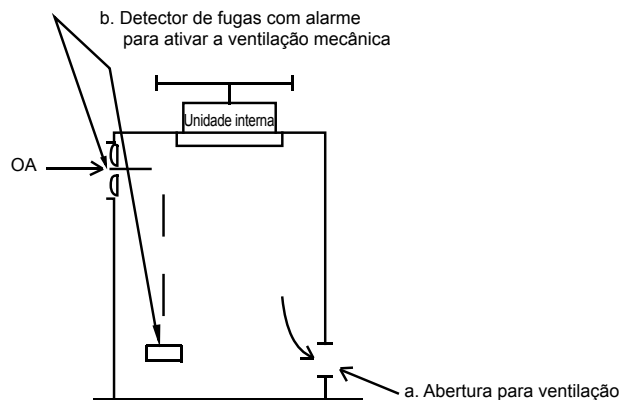
Figura 32.

Fugas de refrigerante

O condicionador de ar usa refrigerante R-410A. A sala deve ter as dimensões apropriadas para evitar que alguma fuga alcance um nível perigoso de emissão. O nível crítico de emissão de refrigerante por espaço ocupado para R-410A é de: 0,24 [kg/m3] conforme a norma ASHRAE15.

Figura 33.

- **Calcule o nível crítico de emissões seguindo os passos a seguir:**
- Calcule o peso total do refrigerante (A[kg])
- Peso total do refrigerante (A)= Peso de origem (carga de placa da unidade) + Peso do refrigerante adicional.
- Calcule o volume crítico interno B (m3) da zona mais comprometida (menor volume).
- Calcule o nível crítico de emissão de refrigerante.

$$\frac{A[kg]}{B\,[m^3]} \leq \text{Nível crítico: } 0{,}24\ [kg/m^3]$$

- **Ação corretiva contra emissões de refrigerante**
- Instale mecanismo de ventilação periódica para reduzir os níveis críticos de refrigerante.
- Instale detector de fugas com dispositivo de alarme para ativar o mecanismo de ventilação quando não existir a ventilação periódica do espaço.

Figura 34.

A Trane otimiza o desempenho de casas e prédios ao redor do mundo. A Trane, como empresa de propriedade da Ingersoll Rand, é líder na criação e na sustentação de ambientes seguros, confortáveis e com eficiência energética, oferecendo uma ampla carteira de produtos avançados de controles e sistemas HVAC, serviços integrais para prédios e peças de reposição. Para obter mais informações, visite-nos em www.trane.com.br

A Trane mantém uma política de melhoria contínua de seus produtos e dados de produtos, reservando-se o direito de realizar modificações em seus projetos e especificações sem aviso prévio.

© 2012 Trane All rights reserved
TVR-SVN01A-PB 23 de julho de 2012
Substitui: Novo

Nós nos mantemos ambientalmente conscientes no exercício de nossas práticas de impressão, em um esforço por reduzir o desperdício.